IMPERIAL MYCOLOGICAL INSTITUTE
20 JUL 1945

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

ARGENTINA

DIRECTOR: EMILIO REBUELTO

ABRIL 1945 — ENTREGA IV — TOMO CXXXIX

SUMARIO

PÁG.

C. E. DIEULEFAIT. — Sobre las ecuaciones diferenciales ordinarias a coeficientes constantes y el cálculo operacional 147

LUCAS J. KRAGLIEVICH. — Sobre una mandíbula de « Scelidotherium chapadmalense » Amegh., procedente del pampeano inferior de Miramar 152

SILVIO GRATTONI. — La Plata, región favorable para la aclimatación de fanerófitos misioneros 153

La ingeniería de ayer, de hoy y de mañana 171

BUENOS AIRES
CALLE SANTA FE 1145

1945

INSTITUTE

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Alberto Einstein
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Juan A. Domínguez; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. Emiliano J. Mac Donagh; Dr. R. Armando Marotta; Dr. Julio Méndez; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Franco Pastore; Capitán de fragata Héctor R. Ratto; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi; Dr. Enrique V. Zappi.

JUNTA DIRECTIVA

(1945-1946)

Presidente	Doctor **Gonzalo Bosch**
Vicepresidente 1º	Ingeniero **Enrique Chanourdie**
Vicepresidente 2º	Doctor **Jorge Magnin**
Secretario de actas	Doctor **Carlos A. Bertomeu**
Secretario de correspondencia.	Doctor **E. Eduardo Krapf**
Tesorero	Ingeniero **César M. Polledo**
Bibliotecario	Ingeniero **José M. Páez**
Vocales	Ingeniero **Alfredo G. Galmarini** Ingeniero **Gastón Wunenburger** Ingeniero **Eduardo M. Huergo** Ingeniero **Carlos A. Lizer y Trelles** Doctor **Reinaldo Vanossi** Ingeniero **Belisario Alvarez de Toledo** Doctor **José Llauró** Ingeniero **Juan B. Marchionatto** Ingeniero **Carlos M. Gadda**
Suplentes	Ingeniero **Antonio Arena** Ingeniero **Juan B. Berrino** Ingeniero **Anecto J. Bosisio** Ingeniero **Héctor Ceppi** Doctor **Elías A. De Cesare** Ingeniero **Pedro Rossell Soler**
Revisores de balances anuales	Doctor **Antonio Casacuberta** Arquitecto **Carlos E. Géneau**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Artº 10 del Reglamento de los "ANALES" (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Administración de la Sociedad, calle Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-425 - Buenos Aires

SOBRE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS A COEFICIENTES CONSTANTES Y EL CALCULO OPERACIONAL

POR

C. E. DIEULEFAIT

Sumario. — Se prueba que las bases teóricas del Cálculo Operacional, en sus aplicaciones a los problemas aquí expuestos, pueden substituirse por procedimientos mucho más sencillos, casi directos. Las fórmulas que se logran así, pueden considerarse como la explicitación de un método dado por Cauchy que es diferente al aquí seguido.

1. — Sea C un contorno cerrado que comprende en su interior todos los ceros de $E_n(z) = a_0 z^n + a_1 z^{n-1} + \ldots + a_n$, ν un entero $0 \leq \nu \leq n-1$, y δ el indicador de Kronecker.

Recorriendo a C en el sentido directo, se tiene:

$$\frac{a_0}{2\pi i}\int_c \frac{z^\nu}{E_n(z)}\,dz = \delta_{\nu,n-1} \tag{1}$$

por cuanto el primer miembro puede considerarse como el residuo de $\Phi(z) = \dfrac{a_0 z^\nu}{E_n(z)}$ en el punto $z = \infty$, con el signo cambiado y por ser este residuo igual al coeficiente de z^{-1} del desarrollo de $\Phi(z)$ en serie de potencias a exponentes negativos, con el signo cambiado. También, si se quiere, puede darse el siguiente detalle probatorio: Sea $\Phi_{-1}(z)$ la serie de potencia a exponentes negativos correspondiente a $\Phi(z)$. Se tendrá $\Phi(z) = \Phi_{-1}(z)$ sólo para los valores de z tales que $|z| > \lambda$ = al mayor de los módulos de los ceros de $E_n(z)$. Luego, si Γ es una circunferencia centrada de radio mayor que λ, se tendrá:

$$\frac{1}{2\pi i}\int_\Gamma \Phi(z)\,dxz = \frac{1}{2\pi i}\int_\Gamma \Phi_{-1}(z)\,dz$$

Si en esta última integral hago $z = 1/u$, por ser $dz = -\frac{du}{u^2}$, se tendrá

$$\frac{1}{2\pi i}\int_{\Gamma} \Phi_{-1}(z)\, dz = \frac{1}{2\pi i}\int_{\Gamma'} \frac{1}{u}\,[\text{coeficiente de } z^{-1} \text{ de } \Phi_{-1}(z)]$$

$$du = \text{coef. de } z^{-1} \text{ de } \Phi_{-1}(z).$$

Luego, por la propiedad de la substitución de contornos, si C es un contorno cerrado, con la sola condición de incluir todos los ceros de $E_n(z)$, se deduce:

$$\frac{1}{2\pi i}\int_{c} \Phi(z)\, dz = \text{coefic. de } z^{-1} \text{ de } \Phi_{-1}(z) = \delta_{\nu,n-1}$$

pues dicho coeficiente es 0 ó 1 si es $v = 0, 1, \ldots, n-2$ ó $v = n-1$ respectivamente.

2. — La función $\varphi(x) = \frac{1}{2\pi i}\int_{c} \frac{e^{zx}}{E_n(z)}\, dz$ que cumple, en virtu de [1], las condiciones:

$$a_0\, \varphi^{(\nu)}(0) = \delta_{\nu,n-1}$$

es una solución particular de la ecuación diferencial:

$$P(y) = a_0\, y^{(n)} + a_1\, y^{(n-1)} + \ldots + a_0\, y = 0 \qquad [2]$$

por cuanto:

$$P_n(\varphi) = \frac{1}{2\pi i}\int_{c} e^{zx}\, dz = 0$$

3. — Debido a las propiedades de $\varphi(x)$, la solución diferencial:

$$P_n(y) = f(x) \qquad [3]$$

que verifique las condiciones:

$$(A),\ y(0) = y'(0) = \ldots = y^{(n-1)}(0) = 0$$

está dada por:

$$y = \int_0^x \varphi(x - t)\, f(t)\, dt$$

o sea, reemplazando e invirtiendo las integrales:

$$\boxed{y = \frac{1}{2\pi i}\int_c \frac{e^{zx}}{E_n(z)}\,dz\int_0^x e^{-zt} f(t)\,dt} \qquad [4]$$

Para las aplicaciones, C podrá ampliarse de manera de incluir los polos que eventualmente introduzca la integral respecto a t; además será conveniente tener presente, como se deduce de la [1], que:

$$\int_c \frac{P(z)}{E_n(z)}\,dz = 0$$

si $P(z)$ es un polinomio cualquiera de grado no superior a $n-2$.

La fórmula [4] muestra la ventaja del procedimiento expuesto si se lo compara con el seguido en Cálculo Operacional donde, como es sabido, debe hacerse intervenir el Teorema de la transformación de Mellin.

4. — La solución general de la ecuación [2] está dada por:

$$y = \frac{1}{2\pi i}\int_c \frac{e^{zx}\,\theta_{n-1}(z)}{E_n(z)}\,dz \qquad [5]$$

si θ_{n-1} es un polinomio de grado $n-1$ de coeficientes arbitrarios:

$$\theta_{n-1}(z) = \beta_0 z^{n-1} + \beta_1 z^{n-2} + \ldots + \beta_{n-1}$$

En efecto, el segundo miembro de la [5] es entonces igual a la suma de n funciones:

$$\varphi_s(x) = \frac{\beta_s}{2\pi i}\int_c \frac{e^{zx}\,z^{n-1-s}}{E_n(z)}\,dz, \qquad (s = 0, n-1)$$

que verifican las condiciones: $P_n(\varphi_s) = \dfrac{\beta_s}{2\pi i}\displaystyle\int_c e^{zx} n-1-s\, z\, dz = 0$, o también, si se quiere (y suponiendo simples, para mayor sencillez, los ceros ρ_j de $E_n(z)$, el segundo miembro de la [5] es igual a:

$$\sum_{j=1}^{n} \frac{1}{2\pi i}\int_{(\sigma j)} \frac{e^{zx}\,\theta_{n-1}(z)}{E_n(z)}\,dz = \sum_{j=1}^{n} c_j\, e^{\rho j x}$$

con los $c_j = \theta_{n-1}(\rho_j)/E'_n(\rho_j)$ que serán arbitrarios por ser así, por hipótesis los coeficientes de θ_{n-1}.

5. — Si en lugar de las condiciones (A) se quiere que la solución de la [3] verifique las condiciones (B), $y(o) = y_0$, $y'(o) = y_1$, ..., $y^{(n-1)}(o) = y_{n-1}$ siendo las y_j no todas nulas, se tendrá:

$$\boxed{I = \frac{1}{2\pi i}\int_c \frac{e^{zx}}{E_n(z)}\,dz\int_0^x e^{-zt} f(t)\,dt + \frac{1}{2\pi i}\int_c \frac{e^{zx}\,\theta_{n-1}(z)}{E_n(z)}\,dz} \quad [6]$$

debiendo fijarse las β de modo que resulte:

$$I^{(v)}(0) = I_v = \frac{1}{2\pi i}\int_c \frac{z^v\,\theta_{n-1}(z)}{E_n(z)}\,dz, \qquad (v = 0, n-1)$$

y entonces, conforme a lo advertido en el párrafo 1, se tendrá:

I_v = coefic. de z^{-1} del desarrollo de $z^v\,\theta_{n-1}(z)/E_n(z)$ en serie de potencias a exponentes negativos.

Pero como:

$$\theta_{n-1}(z)/E_n(z) = I_0 z^{-1} + y_1 z^{-2} + y_2 z^{-3} + \ldots$$

y es:

$$I_v = (\beta_v - a_1 y_{v-1} - a_2 y_{v-2} - \ldots - a_v y_0)/a_0$$

se deduce:

$$\boxed{\beta_v = a_0 y_v + a_1 I_{v-1} + \ldots + a_v y_0}$$

con lo que se concluye la determinación de la [6].

6. Observaciones. — Las diferencias entre las fórmulas [4] y que corresponden a las condiciones (A) y (B) respectivamente, y las dadas en el Cálculo Operacional, consisten en que el extremo superior de las integrales con respecto a t no es x sino ∞. En las aplicaciones, estas diferencias, al efectuar los cálculos, no intervienen para nada. La razón de esta diferencia se debe a que en el Cálculo Operacional las ecuaciones diferenciales están sometidas (en la parte teórica) a un proceso de transformación en el que intervienen las integrales de Laplace. Este tipo de proceso es el que, por su naturaleza (lo que no es decir por la naturaleza del pro-

blema conduce luego a la diferencia apuntada y a tener que recurrir a la transformación de Mellin.

En lo que respecta a la diferencia de los caminos de integración seguidos por la variable compleja, entre nuestro contorno C y el camino B_{r1} del Cálculo Operacional que va de $c - i\infty$ a $c + i\infty$; $c > 0$, es más bien una cuestión de escritura. Basta en efecto con deformar a C haciendo que una parte del mismo se apoye sobre el tramo $c - ih$, $c + ih$ y que la otra parte sea una semicircunferencia. Luego tomando $h = \infty$ y siendo la integral sobre la semicircunferencia de valor nulo, se llega a la identidad anunciada. Pero esta insistencia es casi inútil pues, en verdad, en las aplicaciones, el mantenimiento de C es el que se impone para determinar rápidamente el resultado por el cálculo de los residuos.

REFERENCIAS

N. W. Mac Lachlan. — *Variable and Operational Calculus.* Cambridge 1939.

En lo referente al método de Cauchy:

Ch. de la Vallé Poussin. — *Cours d'Analyse Infinitesimal* II Tomo, pág. 185. París 1922.

SOBRE UNA MANDIBULA DE « SCELIDOTHERIUM CHAPADMALENSE » AMEGH., PROCEDENTE DEL PAMPEANO INFERIOR DE MIRAMAR

POR

LUCAS J. KRAGLIEVICH

I

Introducción

En el año 1908, al ocuparse Florentino Ameghino por primera vez del horizonte chapadmalense y de su fauna (3), nuestro gran sabio refirió a este horizonte una rama mandibular derecha sobre la que creó la especie *S. chapadmalense* Amegh. del género *Scelidotherium*.

Al dar de ella una brevísima diagnosis dice: (pág. 426): « *Scelidotherium chapadmalense*, n. sp., talla pequeña, sínfisis mandibular corta y borde predental de la mandíbula horizontal ». Por desgracia la muerte del sabio le impidió ampliar estas breves diagnosis tal como él lo había anticipado, y recién en 1914 es C. Rovereto quien en su clásica obra « Los estratos araucanos y sus fósiles » (pág. 205, lám. XXVI, fig. 8), citó y figuró sin describirla la mencionada mandíbula, incluyéndola también en la fauna chapadmalense. Esta mandíbula pertenece al Museo de La Plata, pero aprovechando que en el año 1923 se encontrase en el Museo Nacional de Buenos Aires, Lucas Kraglievich se ocupó de ella en las páginas 100 y 101 de su trabajo sobre los cráneos de *Scelidodon Rothi* y *Scelidotherium Parodii* aparecido en ese año (9).

Las conclusiones de Lucas Kraglievich modificaron las de Ameghino y Rovereto referentes a la mandíbula en cuestión. En síntesis, la opinión de aquel paleontólogo la podemos resumir así: 1º: Se trata de un ejemplar del género *Scelidotherium*, por la exigua dimensión ántero-posterior del primer diente, la escasa pro-

fundidad de la rama mandibular adelante de dicha muela, el alejamiento de ésta hacia atrás del origen inferior de la *symphysis menti*, y además la gran extensión del margen predental, que aún incompleto adelante, supera en mucho a la longitud de la serie dental. - 2º: Por sus caracteres inciertos y por haber pertenecido a un ejemplar juvenil, la determinación específica hecha sobre la mandíbula carece en verdad de consistencia. - 3º: Que en consecuencia, y atendiendo a su grado de especialización, a ciertas adherencias de tosca que presenta y al hecho de haber sido exhumada por empleados del Museo de La Plata de las barrancas de las cercanías de Miramar, donde afloran chapadmalense y ensenadense, éstos pueden haberse confundido y la pieza pertenecer, en realidad, al piso ensenadense, de la formación pampeana, y así se explicarían sus caracteres de especialización, ya que el ensenadense es mucho más moderno que el chapadmalense. En 1934 (10) Kraglievich volvió a ratificar su opinión respecto a la altamente dudosa antigüedad chapadmalense del fósil.

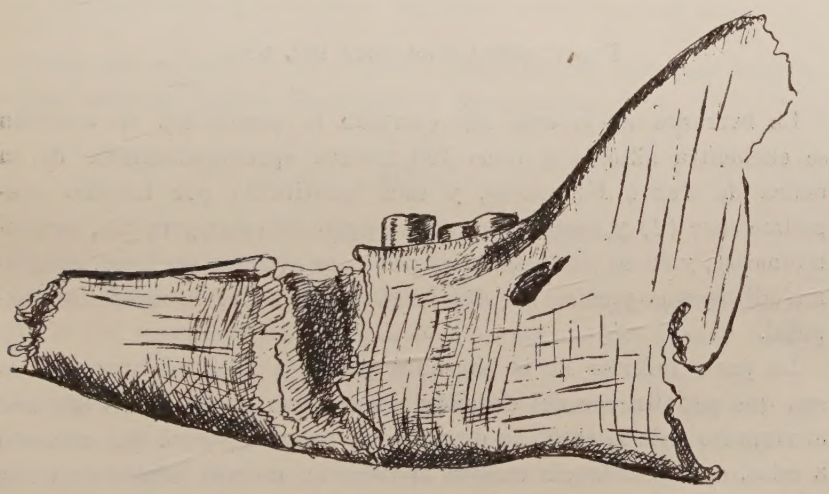

FIG. 1. — Rama mandibular izquierda de *Scelidotherium chapadmalense* Amegh. Norma lateral externa. Mitad del tamaño natural. Colección Kraglievich-Reig, Nº 4. Dibujo del autor.

De manera que por todos estos factores enumerados, la especie *S. chapadmalense* Amegh. correspondería a la fauna ensenadense. Como se trata de un ejemplar juvenil bien pudiera ser, pienso yo, que pertenezca a *S. Bravardi* Lyd. del ensenadense (13) (y entonces la denominación específica *chapadmalense* sería un mero sinó-

nimo de *Bravardi*) o bien que fuera una especie nueva para el ensenadense; si así ocurriera habría que mantener el nombre específico *chapadmalense* aún con las inconveniencias que traería aparejado el empleo de ese adjetivo para una especie del pampeano inferior de Ameghino. Sobre este particular me ocuparé más adelante.

Ahora bien, todas estas conclusiones de L. Kraglievich respecto a la antigüedad ensenadense del fósil (conclusiones que este autor dedujo de las particularidades ya mencionadas que presenta la pieza) han sido totalmente confirmadas por el hallzgo que en el mes de enero del corriente año hice en el ensenadense de Miramar, de otra rama mandibular, izquierda, algo incompleta, que por sus dimensiones y forma me veo obligado a referir a la misma especie de la mandíbula tipo de *S. chapadmalence* del Museo de La Plata.

II

Procedencia geológica del fósil

La barranca de la cual fué extraída la mandíbula en cuestión se encuentra situada a unos 100 metros aproximadamente de la baliza de Punta Hermengo, y está constituída por terreno chapadmalense (?) y ensenadense en su parte inferior y media, respectivamente, y en su parte superior por unos estratos verdosos, conglomerádicos, que pueden ser del belgranense o del ensenadense cuspidal.

La parte inferior de la barranca presenta unos estratos margosos, que podrían ser del chapadmalense, pero nada quiero afirmar al respecto ante la carencia de material paleontológico. Superpuesto a éstos, en discordancia erosiva aparece un estrato loésico de color claro, con la tosca característica del ensenadense basal de otras regiones de Miramar. De éste fué exhumada la mandíbula y por su posición y naturaleza no me cabe duda que representa al mismo ensenadense. Superpuestos a éste, también en discordancia erosiva, aparecen los ya mencionados estratos verdosos y conglomerádicos que son los mismos de la hondonada de Punta Hermengo que Frenguelli (4) numera en su perfil del yacimiento antropolítico de ese lugar con los números 3, 3′, 3″, 3‴. Este autor los refiere al ensenadense cuspi-

dal lacustre, y de ellos he exhumado restos de *Smilodon* que describiré próximamente.

FIG. 2. — Rama mand. izquierda de *S. chapadmalense* Amegh. Norma lateral interna. Col. Kraglievich-Reig, Nº 4. Mitad del tamaño natural. Dibujo del autor.

Puesta así en claro la procedencia geológica del ejemplar motivo de este trabajo, paso a describirlo a continuación.

III

DESCRIPCIÓN DE LA RAMA MANDIBULAR

La rama mandibular izquierda revela, a primera vista, que se trata de un ejemplar algo juvenil de una especie del género *Scelidotherium*.

En efecto, presenta los mismos caracteres genéricos que los ya señalados por L. Kraglievich para la mandíbula tipo de *S. chapadmalense* Amegh., es decir: la escasa profundidad de la rama mandibular adelante del primer diente, el alejamiento de éste hacia atrás del origen inferior de la *symphysis menti*, y la gran extensión del margen predental, que supera a la de la serie molar. Se trata de un individuo no muy joven, pero tampoco adulto, como lo demuestran la textura del hueso y la forma de los molares, así como el tamaño aproximado que tendría la rama completa. En efecto, ésta se encuentra fragmentada anteriormente a la altura del tercio posterior de la sínfisis, y también faltan las paredes ex-

ternas de los alvéolos del M_1 y el M_2, y estos molares. Posteriormente falta el vértice del *processus coronoideus*, el *condylus mandibularis* y el *processus angularis*.

Norma lateral externa. — Vista por su costado externo, la rama mandibular ofrece un aumento progresivo de altura y robustez hacia la parte posterior, pues en la región sinfisaria, presenta una profundidad exigua en contraste con lo que acontece en algunos representantes de la familia *Mylodontidae*, en los que la región sinfisaria es robusta y la altura de la mandíbula allí ofrece menor diferencia con la de la región situada al nivel del último molar que en los individuos del género *Scelidotherium*. Además, el margen incisivo de muchos milodóntidos, presenta el aspecto de una verdadera pala, cosa que no ocurre en *Pleurolestodon* del araucanense, como señalaron Rovereto y Kraglievich ([6] y [11]), y en *Scelidotherium*. Esta norma lateral externa es convexa tanto vertical como longitudinalmente. Su punto más convexo se encuentra situado al nivel del tercer molar y más cerca del borde ventral que del alveolar. A la altura del borde posterior del último molar y a 20 mm abajo del margen alveolar, se encuentra situado el agujero dental posterior externo. Es de sección elíptica, pero va disminuyendo de diámetro hacia el interior de su recorrido. Su eje mayor es paralelo al borde del proceso ascendente. A partir del borde posterior del último diente, la norma externa pierde su convexidad y se transforma en un plano, orientado oblicuamente hacia afuera y arriba respecto al plano vertical que pasa por el medio de la sínfisis.

Norma lateral interna. — En la región ocupada por la serie dentaria esta norma es casi lisa y vertical; ofrece sólo un pequeño abultamiento longitudinal en su parte media. Adelante presenta la cara interna de la sínfisis, la cual era al parecer de sección elíptica alargada y achatada; el ancho de la sínfisis al nivel de la rotura es de 17,5 mm. El eje mayor de la sección sinfisaria es convergente hacia adelante con el margen predental. La parte posterior de esta norma (proc. ascedente, etc.) está excavada vertical y longitudinalmente, aunque en su parte media presenta un abultamiento longitudinal de poco espesor. A 28 mm de la cara posterial del último diente se encuentra el orificio dentario posterior interno, más excavado y amplio que el externo.

Margen alveolar. — Presenta su borde externo más redondeado y pronunciado que el interno; el margen predental, de exiguo espesor (el cual aumenta de adelante atrás) se encuentra levemente inclinado hacia abajo con respecto al margen dental. El borde superior del proceso ascendente, es ancho, pero va perdiendo espesor a medida que se eleva. Este proceso nace justamente al nivel de la cara posterior del M_4 de manera que viendo la mandíbula de perfil, ese molar queda visible totalmente. Visto desde arriba el margen alveolar describe una línea un tanto convexa hacia afuera; visto de perfil, es convergente hacia adelante con el margen ventral, debido a la mayor gracilidad que presenta la mandíbula en la parte anterior.

Margen ventral. — El margen ventral es muy redondeado, espeso y convexo hacia afuera. El punto de mayor convexidad se encuentra al nivel del tercer molar. En sus dos extremos va estrangulándose y pierde espesor. Visto de perfil, por la norma lateral interna desde atrás hacia adelante describe primero una concavidad, luego es levemente convexo y en la patre anterior es nuevamente cóncavo a la altura de la sínfisis.

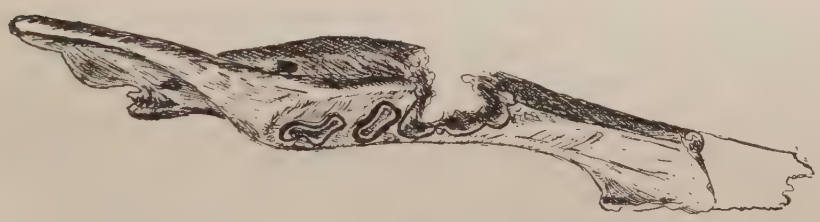

FIG. 3. — Rama mandibular izquierda de *S. chapadmalense*. Margen izquierda. Mitad del tamaño natural. Dibujo del autor. Colecc. Kraglievich-Reig, Nº 4.

Las series dentarias de ambas ramas mandibulares han debido ser casi paralelas. Me baso para hacer esta afirmación en el hecho de que el plano vertical ántero-posterior que pasa por la serie dentaria es casi paralelo al que pasa por la cara interna de sutura de la sínfisis (es decir, al plano sagital del cráneo). De los elementos dentarios se conservan los dos primeros alvéolos y los dos últimos molares (M_3 y M_4). El alvéolo del M_1 conserva su pared anterior y su pared interna, faltando la pared externa. La pared anterior es muy cóncava en toda su extensión; la interna es más ancha que aquélla y presenta en su parte media un pronunciado

bourrelet longitudinal. El eje longitudinal de este alvéolo es bastante oblicuo hacia atrás y abajo con respecto al margen alveolar. El M_1, a juzgar por su alvéolo, presentaba la misma forma que el M_1 de la mandíbula tipo de *Scelidotherium chapadmalense*, es decir era un prisma triangular con una arista hacia el lado externo y la cara opuesta hacia el interno, presentando esta última una excavación longitudinal correspondiente al *bourrelet* de la pared alveolar. El diente debía ser longitudinalmente un poco convexo hacia afuera.

FIG. 4. — Rama mandibular derecha juvenil, tipo, de *S. chapadmalense*. Nº 3-848. Colecc. Museo de La Plata. Mitad del tamaño natural. Dibujo del autor.

Del segundo alvéolo se conservan las paredes interna y posterior. La primera es cóncava anteroposteriormente, y la segunda casi lisa con excepción de un levísimo *bourrelet* longitudinal que presenta, correspondiente a la depresión de la cara posterior del molar. El segundo molar también era ed la misma forma que el M_2 de la mandíbula del Museo de La Plata, es decir, un prisma cuadrangular, de aristas redondeadas, oblicuo con respecto al eje anteroposterior de la serie dentaria. Su cara anterior era lisa, levemente deprimida en el centro; la cara interna convexa, la posterior levemente deprimida en el centro y la cara externa también algo deprimida.

El M_3, existente en nuestra mandíbula, es también un prisma cuadrangular oblicuo respecto al eje dentario de aristas redondeadas, con las caras anterior, posterior y externa, levemente deprimidas en el centro y la cara interna marcadamente convexa. La superficie masticatoria de su corona sobresale varios milímetros de la del último molar. El M_4 se compone de dos lóbulos; el anterior presenta su cara anterior levemente excavada en el centro, y es oblicuo respecto al eje dentario. El lóbulo posterior más parece una prolongación abultada del anterior que un lóbulo separado, unido a aquél por un istmo angosto, como ocurre en otros gravígrados.

En líneas generales el diente presenta tres caras, la anterior levemente excavada longitudinalmente, la externa profundamente excavada, y la interna también profundamente excavada.

He podido examinar la mandíbula tipo de *Scelidotherium chapadmalense* del Museo de La Plata, gracias a la gentileza del jefe del Departamento de Paleozoología, Vertebrados, de dicho Museo, Dr. Angel Cabrera, y del preparador, señor Lorenzo J. Parodi. Esta mandíbula, que lleva el número 3-848 de las colecciones del Museo, se encuentra fragmentada oralmente a la altura de la parte mediana de la sínfisis (conserva una porción mayor de ésta que la mandíbula descubierta por mí) y aboralmente a la altura del último molar, cuya cara posterior está al descubierto. La norma externa e interna presentan la misma forma que en la mandíbula de mi colección; el margen alveolar y el ventral son muy parecidos, y en cuanto a la serie molar, creo que ninguno (quizá sí el primero) de los molares conserva la superficie masticatoria de su corona, presentando los dos últimos la misma construcción que el M_3 y el M_4 de la mandíbula descripta por mí. En general, la mandíbula ofrece caracteres que obligan a pensar en un individuo apenas más joven que el de la mandíbula de mi colección, y consecuencia de esto quizá sea la leve diferencia que se advierte entre la distancia del borde anterior del primer molar al nacimiento posterior de la sínfisis, distancia que es apenas mayor en la mandíbula del Museo de La Plata; esta diferencia es tan pequeña, que no puede constituir, creo yo, un carácter diferencial específico entre ambas mandíbulas.

De manera pues, que opto ante la evidencia suministrada por el examen comparativo de ambas piezas, por referirlas a una misma especie. Doy aquí un esquema de la mandíbula del Museo de La Plata vista por el margen alveolar, para que se puedan apreciar sus indudables semejanzas con la mandíbula de mi colección. A propósito de esto quiero advertir que la foto dada por Rovereto de la mandíbula nº 3-848 del Museo de La Plata, en la lámina XXVI, fig. 8, de su trabajo ([11]) está sacada oblicuamente para poder hacer resaltar bien la forma de los elementos de la serie molar, pero de tal manera que no se pueden apreciar sus semejanzas con la mandíbula descripta por mí (fig. 3) de manera que opté por tomar un croquis de dicha mandíbula con una orientación análoga a la que dí a la de mi colección (fig. 4).

No puedo finalizar esta parte de mi trabajo sin hacer referencia alguna a la mandíbula figurada por Lydekker (5, lám. LVII, fig. 1), como de *Scelidotherium leptocephalum*, en su gran obra sobre los edentados extinguidos de la Argentina. La procedencia de esta mandíbula fué indicada por el investigador inglés escuetamente como de « la formación Pampeana ». Lo interesante del caso es que la rama mandibular en cuestión sirvió a Ameghino para crear (2, pág. 205) su especie *Scelidotherium heterogenidens*, de la cual también dice este sabio que proviene del Pampeano. La breve diagnosis dada por Ameghino es la siguiente: « *S. heterogenidens* n. sp. (tipo la rama mandibular figurada por Lydekker, en Extinct Edentates of Argentina, pl. LVIII, fig. 1); penúltima muela inferior elíptica y angosta sobre el lado externo, formación pampeana ». Hay que notar que la mandíbula no figura en la plancha LVIII como dice Ameghino, sino en la LVII, del trabajo de Lydekker. La rama mandibular pertenece a un individuo adulto, pero la semejanza en su forma con la mandíbula de mi colección así como también el parecido de sus medidas proporcionales, es bien significativo. Por ahora no hago más que apuntar el hecho; en un próximo trabajo me ocuparé de la validez de la especie *S. heterogenidens* de Ameghino y sus relaciones con las mandíbulas estudiadas por mí en el presente artículo.

IV

Conclusiones

Después de lo que antecede se desprende que la suposición hecha por Kraglievich sobre el *S. chapadmalense* era exacta, y que debemos referir la mandíbula del Museo de La Plata, tipo de aquella especie, a la fauna ensenadense.

En cuanto al nombre específico que deben llevar ambas mandíbulas, no quiero pronunciarme por el momento. Por razones de comodidad, hasta tanto revise este asunto, conservaré el nombre específico *chapadmalense*, pero advirtiendo que quizá deba desaparecer, pues no sólo debemos considerar la eventualidad de que las mandíbulas representen al joven de *S. Bravardi* Lyd., sino que tampoco debemos olvidar al *S. heterogenidens*, especie que no he visto citada posteriormente a su creación por parte de Ameghino;

de todos modos, cualquiera sea el nombre específico que deban llevar las mandíbulas, lo importante es por ahora que la del Museo de La Plata pertenece a la fauna ensenadense, y así hemos visto cumplida una previsión formulada hace 22 años por Lucas Kraglievich.

CUADRO COMPARATIVO DE LAS MEDIDAS MANDIBULARES DE LOS DOS EJEMPLARES DE *Scelidotherium chapadmalense* AMEGH. (*)

	Nº 3-848 Colec. Museo de La Plata	Nº 4, Colec. Kraglievich Reig
Longitud de la serie dentaria	59	61,5
Diámetro anteroposterior del M_3	11	12
Diámetro transverso del M_3	10,5	11
Diámetro anteroposterior del M_4	16,5	17,5
Diámetro transverso del M_4	8,5	9
Altura de la rama al nivel del nacimiento posrior de la sínfisis	35	35
Altura de la rama al nivel del M_3	55	55

(*) Las medidas están tomadas en milímetros.

BIBLIOGRAFÍA

(1) AMEGHINO, FLORENTINO. — Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina, en « Actas de la Academia de Ciencias de Córdoba », VI, 1028 páginas, y Atlas de 98 láminas, Buenos Aires, 1889.

(2) AMEGHINO, FLORENTINO. — Sinopsis eológico-palentológica, en Segundo Censo de la República Argentina, parte 3ª, Buenos Aires, 1895.

(3) AMEGHINO, FLORENTINO. — Las formaciones sedimentarias de la región litoral de Mar del Plata y Chapalmalán, en « Anales del Museo Nacional de Historia Natural, 3 (x), págs. 343 a 428. Buenos Aires, 1908.

(4) FRENGUELLI, JOAQUÍN. — Los terrenos de la costa atlántica en las cercanías de Miramar y sus correlaciones, en « Bol. Ac. Nac. de Ciencias de Córdoba, t. XXIV, págs. 325 a 485. Buenos Aires, 1921.

(5) LYDEKKER, RICHARD. — The Extinct Edentates of Argentina, en « Anales del Museo de La Plata », III, págs. 1 a 118, láms. I a LXI. La Plata, 1894.

(6) KRAGLIEVICH, LUCAS. — Estudios sobre las Mylodontinae. Descripción comparativa del género *Pleurolestodon* Rov., en « Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires ', t. XXXI. Buenos Aires, 1921.

(7) KRAGLIEVICH, LUCAS. — Estudios sobre las Mylodontinae. Descripción del cráneo y mandíbulas de *Pseudolestodon myloides Gallenii* n. subsp., en « Anales del Museo Nacional de Historia Ntural, t. XXXI, Buenos Aires, 1921.

(8) KRAGLIEVICH, LUCAS. — *Eumylodon incertus,* n. sp., en « Anales del Museo Nacional de Historia Natural, t. XXXI, Buenos Aires, 1921.

(9) KRAGLIEVICH, LUCAS. — Descripción comparada de los cráneos de *Scelidodon Rothi* y *Scelidotherium Parodii* n. sp., procedentes del horizonte chapadmalense, en « Anales del Museo Nacional de Historia Natural, t. XXXIII, Buenos Aires, 1923.

(10) KRAGLIEVICH, LUCAS. — La antigüedad pliocena de las faunas de Monte Hermoso y Chapadmalal, deducida de su comparación con las que las precedieron y sucedieron, Montevideo, 1934.

(11) ROVERETO, CAYETANO. — Los estratos araucanos y sus fósiles, en « Anales del Museo Nacional de Historia Natural », t. XXV, págs. 1 a 250, lám. I a XXXI, Buenos Aires, 1914.

(12) RUSCONI, CARLOS. — Lista de los vertebrados fósiles del plioceno superior de Buenos Aires (piso ensenadense) en « La Samana Médica », nº 53, Buenos Aires, 1931.

(13) RUSCONI, CARLOS. — Distribución de los vertebrados fósiles del piso ensenadense, en « Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba », t. XXXIII, págs. 183-215. Buenos Aires, 1936.

(14) RUSCONI, CARLOS. — Sobre ejemplares juveniles del género *Scelidotherium*, en « Anales Sociedad Científica », t. CXXVI, Julio de 1938.

(15) WINGE, HERLUF. — Jordfundna og nulevende gumlere (Edentata) fra Lagoa Santa, Minas Geraes, Brasilien, en « E Museo Lundii, t. III, part. II, págs. 173-212, láms. XXXIV-XLII, Copenhague, 1915.

Buenos Aires, 13 de Marzo de 1945.

LA PLATA, REGIÓN FAVORABLE PARA LA ACLIMATACIÓN DE FANERÓFITOS MISIONEROS (1)

POR

SILVIO GRATTONI (2)

A. CONSIDERACIONES GENERALES

La incorporación para la región de La Plata de los fanerófitos misioneros, lo mismo que de otros integrantes de la división fitogeográfica denominada Selva subtropical misionera, ofrece indudable interés, por cuanto estas esencias vegetales nos facilitan especies para usos diversos — maderables, industrializables, plantas de ornamento para parques, jardines, para plantaciones de alineación en avenidas, calles, formación de montes, etc. — que abrirían en esos sentidos amplias posibilidades y sería ventajoso el lograr incorporarlas en gran número y variedad al acervo forestal de la zona.

El estudio del proceso para la aclimatación de especies vegetales está en principio subordinado a los factores ecológicos, en particular clima y suelo. El suelo generalmente está condicionado al clima y además puede, por la mano del hombre, sufrir múltiples modificaciones y adaptarse a las exigencias de las plantas, pero no así el clima, que, salvo en casos muy particulares — invernáculos, media sombra, etc. — no es posible crearlo artificialmente y más cuando se trata de buscar especies con fines de cultivo, en condiciones favorables de habitación.

(1) El título de la presente publicación se ha establecido sobre la base de la proposición accesoria formulada por el Prof. Ing. Agr. A. L. De Fina, intitulada « Aptitud del clima platense para el cultivo de fanerófitos misioneros », con motivo del examen de tesis para optar al título de Ingeniero agrónomo (Fac. Agronomía de La Plata, mayo de 1943). *Fanerófitos*: Plantas que — según la clasificación biológica de Raunkjaer — elevan en el aire sus yemas a más de 25 cm sobre el suelo.

(2) Ingeniero Agrónomo; Jefe del Jardín Zoológico de la Provincia de Buenos Aires; Miembro de la Comisión Central Honoraria de Parques Provinciales y de Protección a la Fauna y Flora aborigen.

No se entrará al estudio de todos los factores meteorológicos, porque consideramos que para nuestro caso, aquéllos que nos darán el índice más aproximado para conocer las probabilidades de aclimatación son los regímenes térmicos y pluviométricos y el fotoperíodo. La nubosidad, la neblina, el granizo y el rocío, son agentes meteorológicos de orden secundario y se tienen en consideración en casos especiales en que así lo indiquen los motivos de estudio. El movimiento de masas aéreas —vientos—, su frecuencia, fuerza y dirección, no son consideradas particularmente, sin que por ello se descuente su influencia cuando se entra al estudio de otras modalidades climáticas.

En el caso particular del presente trabajo, se han tomado las modalidades climáticas citadas en primer término, en un período de 20 años de observación, en La Plata (3) y en una localidad de Misiones, Posadas (4); aunque corresponde señalar que, muy seguramente, en el interior de dicho territorio se encuentra una flora más adaptada a mayores descensos de temperatura, debido a la mayor altitud y, por lo tanto, con mucha mayor irradiación térmica nocturna, que produce un mayor enfriamiento y más propensión a las heladas, más frecuentes y más fuertes. Por lo tanto, más que la flora ribereña, es la del interior del territorio, la que va a ofrecer más posibilidades de adaptación al clima platense.

B. ANÁLISIS DE LAS MODALIDADES CLIMÁTICAS

Las modalidades climáticas que se someterán al análisis son las ya mencionadas: temperatura, precipitación y fotoperíodo.

1. — Temperatura. — El análisis comparativo entre los regímenes térmicos se hará tomando las temperaturas mínimas absolutas, las medias y las máximas absolutas.

Las temperaturas mínimas absolutas nos indican que el descenso extremo es muy semejante en todo el año para ambas zonas, y

(3) Los datos meteorológicos corresponden al período 1901-1920 y han sido tomados del Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de La Plata.

(4) Los datos meteorológicos corresponden al período 1901-1920 y fueron facilitados por la Dirección de Meteorología, Geofísica e Hidrología del Ministerio de Agricultura de la Nación.

especialmente en el invierno, lo cual se desprende del análisis del cuadro siguiente:

TEMPERATURA 0°C

	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	agost.	sept.	oct.	nov.	dic.
La Plata	7,2	6,8	6,5	0,0	—5,0	—3,7	—3,5	—1,5	—0,5	0,7	2,8	4,9
Posadas	9,2	7,0	8,0	5,5	—1,5	—2,8	—3,4	—2,7	1,3	3,2	6,8	7,6

La diferencia de 2° que acusa enero en favor de Misiones, no afecta la vegetación de las plantas, encontrando en febrero un casi idéntico descenso, el que se pronuncia en forma bastante manifiesta en el mes de abril, con una diferencia de 5,5°, la que obligará a tenerse en consideración; en los meses de mayo, junio, julio y agosto, hay un gran paralelismo, detalle muy interesante, por cuanto las temperaturas invernales mínimas absolutas pueden llegar a gravitar enormemente en las funciones biológicas de las plantas. Para los meses de octubre, noviembre y diciembre, las temperaturas más bajas se registran en La Plata, siendo la mayor diferencia en noviembre, con 4°, que no es de mucho valor por encontrarse comprendida entre 0° y 10°, es decir, entre los límites en que las plantas tienen bastante tolerancia.

La mayor frecuencia media de heladas se encuentra en La Plata, lo que indica que se debe experimentar en algunos casos sus efectos, puesto que en ciertas especies muy sensibles, podría resultar que hicieran crisis las plantas, aunque, como la diferencia no es muy pronunciada, serían las menos las especies que se encontrarían en esas condiciones.

En los casos en que se creyera conveniente tomar medidas para evitar la muerte de las plantas, por temor a las temperaturas mínimas, sea con respecto a la diferencia pronunciada que acusa el mes de abril, o a la mayor frecuencia de heladas, debiera facilitárseles una protección en los primeros años de su vida, durante los meses invernales, ya sea plantando con exposiciones protegidas contra los deshielos bruscos y los vientos del sud y sudoeste y, además, proporcionándoles un abrigo formado por techo o carpas, o amortajando a las plantas con pajas, bolsas, trapos, etc.

Las temperaturas medias son superiores en Misiones, pero la di-

ferencia marcha casi paralela durante todo el curso del año, según se deduce del cuadro respectivo:

TEMPERATURA 0°C

	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	agost.	sept.	oct.	nov.	dic.
La Plata	23,6	22,7	20,5	16,8	13,5	10,3	10,1	10,9	12,8	15,6	17,9	21,8
Posadas	36,6	26,1	24,8	21,4	17,7	15,6	15,9	16,2	19,4	21,1	23,3	25,5

Las diferencias están comprendidas entre 6,6°, que es la mayor y corresponde al mes de mayo, y la de 3,3° que corresponde al mes de febrero, es decir, establecidas dentro de un término medio de 5° más o menos, que no tiene presumiblemente mucha importancia, aunque puede tener consecuencias, no tanto para la aclimatación de las plantas, sino para hacer más lento el desarrollo, afectando caracteres fenológicos: atrasando la floración y brotación, llegando a veces, quizás, hasta reducir la talla y, además, podría suceder que algunas especies no florecieran, o que no maduraran los frutos o no semillaran, todo esto con el consiguiente perjuicio cuando se busque conseguir o destacar estos valores en las plantas.

Las temperaturas máximas absolutas son superiores las de Misiones; el cuadro mensual así lo destaca:

TEMPERATURA 0°C

	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	agost.	sept.	oct.	nov.	dic.
La Plata	41,8	37,5	34,4	22,3	28,5	23,8	24,4	23,7	29,7	21,4	32,8	38,5
Posadas	43,0	40,0	40,0	38,3	34,4	32,5	34,4	37,6	38,9	39,1	40,6	44,2

Las menores diferencias están en diciembre y enero, mes este último en que casi son iguales las temperaturas, y las mayores en octubre y abril. Con respecto a esta diferencia de temperaturas, siendo las mayores las de Misiones, hace presumir que las especies vegetales provenientes de esa zona se encuentran en cómodas condiciones de adaptación en La Plata, por cuanto las máximas que dañan son las superiores cuando una especie es llevada de una región a otra, produciendo desfoliación, quemaduras en las cortezas, exceso de transpiración, todo lo que origina un desequilibrio hídrico en las plantas, propiciando además el desarrollo de enfermedades.

2. PRECIPITACIÓN. — El régimen pluviométrico tiene innegable importancia para establecer las posibilidades de aclimatación, y sobre

la base de ello podrá considerarse qué aptitudes se ofrece en el sentido opuesto. No entramos al estudio comparativo de la frecuencia de lluvias, interesándonos los valores mensuales, el total anual y la variación estacional.

El promedio mensual es el siguiente:

LLUVIAS EN mm

La Plata

ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	agost.	sept.	oct.	nov.	dic.	total
77,4	78,2	115,5	104,6	86,0	63,3	60,5	66,2	82,5	76,0	93,8	89,2	997,8

Posadas

ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	agost.	sept.	oct.	nov.	dic.	total
113,8	120,0	134,3	183,0	147,4	117,6	85,0	87,7	139,3	168,1	130,1	131,6	1557,9

La diferencia de la pluviometría es grande: 560,1 mm más para Misiones, pero esta desigualdad está compensada en gran parte por las menores temperaturas máximas y medias para la zona de La Plata, que hacen disminuir la transpiración de las plantas y la desecación del suelo.

En julio es cuando se nota la menor diferencia, 24,5 mm, mientras que las más apreciables las tenemos en abril con 78,4 mm y en octubre con 92,5 mm, lo que puede significar que en los años en que en la zona de La Plata en octubre y abril la precipitación fuera inferior a la normal, ciertas especies misioneras podrían sufrir mucho o exponerse a la muerte por falta de lluvias. Esta situación obligaría al riego artificial, especialmente en octubre, por ser el mes con mayor diferencia, y acrecentado en La Plata por el régimen ventoso intenso que produce fuerte desecación e intensifica la transpiración de las plantas.

La variación estacional es muy semejante, como se puede apreciar por el cuadro siguiente:

LLUVIAS EN mm

	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
La Plata	215,0	301,0	190,8	255,0
Posadas	265,0	460,9	297,0	435,0

En un somero análisis notamos el casi paralelismo de las variaciones, con menores lluvias en invierno y mayores en otoño y primavera.

A través de la discriminación del régimen pluviométrico entre ambas zonas, se destaca que la inferioridad en lluvias para La Plata, no es un serio problema, por cuanto es de posible solución, subsanándolo con riego artificial, en especial los primeros años de la vida de las plantas, hasta que ellas se adapten a las nuevas condiciones.

3. Fotoperíodo. — No es muy corriente establecer, cuando se entra al estudio de la aclimatación o de la naturalización (5) de las plantas, las relaciones que ofrece el fotoperíodo. Este tiene influencia sobre algunos caracteres fenológicos de las plantas, tal como la floración, la reflorescencia, la fructificación y la maduración de las semillas, fenómenos biológicos que están condicionados en buena parte a la duración del día.

La menor duración del día está en Misiones, y esto haría que tuviera alguna influencia sobre los caracteres enunciados de las plantas, pero para establecerse con exactitud, habría que tenerse la prueba documental que la experiencia nos ofreciera. Es posible que disminuyan en las plantas algunos de sus valores decorativos, cosa que deberá tenerse en cuenta cuando la elección obedezca a la búsqueda de esos motivos.

C. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Aparte de las consideraciones derivadas de los paralelos climáticos desarrollados, corresponde señalar la existencia y el buen desarrollo que tienen en la zona de La Plata, varias especies norteñas de árboles que vegetan en Misiones, entre ellos:

Chorisia speciosa St.-Hil. (Palo borracho): paseos y plazas de la Ciudad.
Schinus Molle L. (Aguaribay): íd.
Arecastrum Romanzoffianum (Cham.) Becc. (Pindó): íd.
Bauhinia candicans Benth. (Caoba o pezuña de vaca): parques y calles de la Ciudad.
Jacaranda acutifolia Humb. et Bonpl. (Jacarandá): íd.
Enteroglobium contortisiliquum (Vell.) Morong (Pacará): plazas y Jarín Zoológico.
Pelthophorum dubium Taub. (Ibirá-puitá): íd.
Iodina rhombifolia Hook. et Arn. (Quebracho flojo o Sombra de toro): jardines del Juzgado del Crimen.

(5) Entendemos por *naturalización* cuando una planta es llevada con fines de cultivo de un país a otro, que posea condiciones de « habitat » semejantes a las de su patria y por *aclimatación*, cuando lo es de una zona a otra del mismo país.

Ficus Monckii Hassler (Ibapoy o Higuerón): Jardín Zoológico.
Cedrela fissilis Vell. var. *macrocarpa* C. DC. (Cedro misionero): íd.
Pterogyne nitens Tul. (Ibirá-ró o Tipa colorada): íd.
Patagonula americana L. (Guaibirá): íd.
Gleditschia amorphoides Taub. (Espina de corona): íd.
Psidium Guajava L. (Guayabo): íd.

Esto constituye un índice bien visible y valioso de carácter experimental, que nos permite formar criterio y concretar opinión favorable sobre las posibilidades de aclimatación de muchos otros fanerófitos misioneros, tales como:

Apuleia praecox Mart. (Ibirá-peré).
Diatenopterix sorbifolia Radlk. (Ibirá-pihú)
Lueha divaricata Mart. (Azota caballo)
Eugenia edulis Vell. (Ubajay)
Eugenia Guabiyú Berg. (Guabiyú)
Ocotea puberula Nees (Ayuí-hú)
Piptadenia rigida Benth. (Anchico blanco)
Butia Yatay (Mart.) Becc. (Yatay)
Tecoma Ipe Mart. (Lapacho negro o Tayí-hú)
Tecoma ochracea Cham. (Lapacho amarillo)
Astronium Balansae Engl. (Urunday), etc.

Conviene especificar que, dentro de la región de La Plata, sería la zona ribereña la más conveniente, por poseer un aparente microclima más templado, lo que acusa una zona de clima abrigado y húmedo y conteniendo, además, una flora espontánea con especies extrañas a la región, provenientes del norte.

Resumiendo, podría concretarse todo lo expuesto en las siguientes conclusiones:

1º Es posible y dable la adaptación y aclimatación de fanerófitos misioneros en la región de La Plata.

2º Es probable que muchas especies necesiten protección contra las temperaturas mínimas de invierno, por lo menos en los primeros años de su vida, y también algunos riegos suplementarios en otoño y primavera y en los años de escasa pluviosidad.

3º La zona ribereña debe ser la más apta y podría en ella formarse una plantación costera con especies misioneras.

D. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Bailey, L. H. — 1942, *Manual of Cultivated Plants*, New York.

Castellani, A. — 1938, *Clima e aclimazzione*, Hoepli, vol. pp. 183, Milano.

De Fina, A. L. y Clos, E. C. — 1941, *Comportamiento fenológico de las plantas perennes cultivadas en la región de Buenos Aires.* Revista Darwiniana V: 279-298, Buenos Aires.

De Fina, A. L. — 1942, *Las sierras de Mar del Plata, región apropiada para instalar el Arboretum Nacional Argentino.* Revista Argentina de Agronomía, IX (3): 188-192, Buenos Aires.

Frenguelli, J. — 1941, *Rasgos principales de fitogeografía argentina.* Revista del Museo de La Plata, III: 65-181, La Plata.

H. del Villar, E. — 1929, *Geobotánica*, vol. pp. 339, Ed. Labor, Barcelona.

Parodi, L. R. — 1934, *Las plantas indígenas no alimenticias cultivadas en la Argentina.* Revista Argentina de Agronomía I (3): 165-222, Buenos Aires.

Rehder, N. — 1940, *Manual of Cultivated Trees and Shrubs*, vol. pp. 996, Mc. Millan Co., New York.

Spegazzini, C. — 1914, *Al través de Misiones*, extracto de la Revista de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de La Plata, pp. 95 y un mapa, J. Sesé y Cía., La Plata.

AGRADECIMIENTO

El autor deja expresa constancia de su agradecimiento al Prof. Ing. Agr. Julio Hirschhorn, por las indicaciones y referencias recibidas.

La Plata, octubre de 1944.

LA INGENIERIA DE AYER, DE HOY Y DE MAÑANA

El día 24 de mayo ha sido fijado por la Unión Sud-Americnaa de Asociaciones de Ingenieros, como « día del ingeniero sudamericano ». Al celebrarse esta fecha en 1944 en la ciudad de Montevideo, se invitó a ocupar la tribuna al ingeniero Emilio Rebuelto, quien pronunció la siguiente conferencia.

Fué presentado por el ingeniero Mario Coppetti; Presidente del Comité Ejecutivo Uruguayo de la Unión Sudamericana de Asociaciones de Ingenieros

I

A pesar de las amables frases empleadas por el ingeniero Coppetti, para presentarme, creo sinceramente, que el auditorio, juzgando con imparcialidad, está bien convencido de encontrarse ante un hecho desproporcionado. Y en cuanto a mí atañe, confieso hallarme frente a un grave compromiso, tan grave como el de aquel pobre hombre sin recursos, a quien se le exige de improviso el pago de una deuda; o como el del artista, poseedor tan sólo de un ronco violín desafinado, y puesto, sin embargo, ante un público, que espera de él, poco menos que celestes armonías.

La desproporción recordada, consiste en el hecho de estar yo donde ahora estoy. Nunca, como en el caso presente, se habrá visto a un tan microscópico personaje, encaramado en más alta tribuna. Porque además del honor que representa hablar en el local de la Asociación de Ingenieros del Uruguay, se trata de un acto programado por la Unión Sud Americana de Asociaciones de Ingenieros, y con motivo de la celebración del « Día del Ingeniero Sud Americano ». Difícil es contemplar reunidas más solemnes circunstancias.

Y de ahí deriva, precisamente, la insólita gravedad del compromiso acarreado por tales circunstancias. Porque ellas me colocan en la obligación ineludible de corresponder en apropiada forma a esta am-

plia gentileza de la hospitalidad uruguaya, gracias a la cual, —y no por mis méritos—, puedo alzar hoy mi voz, desde el encumbrado lugar que ocupo. Tal retribución de honores, impone algo más que palabras de agradecimiento, por más emocionadas y sinceras que sean; exige, inexcusablemente, un desempeño superior a mis modestas posibilidades y limitados recursos.

Declaro, para empezar, mi íntimo convencimiento de no creerme capacitado para deciros nada justificable de los excesivos elogios con que he sido presentado. Pero declaro también que soy ingeniero; y como tal, y como muchos de vosotros y como tantos ingenieros, nos hemos visto todos, con harta frecuencia, ante inaplazables dilemas a resolver sin tiempo suficiente, sin la colaboración prometida y esperada, sin disponer de los recursos necesarios, ni de los antecedentes exigidos por la lógica o la técnica, apremiados bajo situaciones donde debe actuarse a fuerza de coraje, atrevimiento y entusiasmo, tal como me acontece a mí ahora. ¿Quién de nosotros, Jefe de Oficina, no se ha visto obligado, en las azarosas tareas de la vida burocrática, a elaborar informes de enorme responsabilidad profesional y poco menos que en contados minutos? ¿Qué ingeniero práctico, no se ha encontrado en campaña bajo el agobio de dificultades imprevistas, de las que finalmente ha salido victorioso? ¿Qué proyectista de Obras Públicas, no ha carecido de datos técnicos indispensables, para preparar su Memoria, y sin embargo consiguió suplirlos con genio o con ingenio?...

Si tan propio es de nuestra profesión, hacerse superior a los obstáculos, no debe arredrarme el que ahora se me presenta. Además, puedo acometerlo tranquilo. Porque hablando, rodeado de ingenieros y teniendo una tarea difícil que cumplir, estoy en mi ambiente.

II

Y empezaré mi conversación con ustedes recordando cómo, en ocasión parecida a la actual, hará aproximadamente un año, pronuncié en Buenos Aires, con motivo de la *Semana de la Ingeniería*, una conferencia, tratando diversos tópicos relacionados con *la Ingeniera, el Ingeniero y los Ingenieros*. He sabido que se desea oirla en Montevideo. Aunque la vaga generalidad del tema contribuye a darle interés en diversos países, creo más fundado tal deseo en el hecho de tropezarse en ambas riberas del Plata con idénticos proble-

mas, estar los brazos ocupados en iguales esfuerzos, y las almas saturadas, aquí y allí, y por extensión en toda Sud América, de los mismos ideales.

Mas como el lugar y la ocasión es otra, corresponde presentarla con las necesarias variantes. Allí comencé dendo la bienvenida a los ingenieros argentinos, que dispersos en el país, acuden a una amistosa concentración anual donde principalmente se encuentran de nuevo antiguos compañeros, reanudan afectos nacidos en los días bulliciosos de la juventud y evocan pintorescas páginas de pretéritas estudiantinas. Allí es la « Samana de la Ingeniería », una especie de sentimental descanso, un agradable paréntesis abierto periódicamente en las fatigosas jornadas de la obligada labor diaria.

Aquí en cambio, la fecha adquiere otra jerarquía, siendo motivo y pretexto para reunir ingenieros de las diversas nacionalidades sudamericanas, cultores del mismo rito, todos por igual ansiosos de contribuir al progreso de sus respectivas patrias, dotándolas de Obras Públicas, desarrollando las energías de sus industrias y contribuyendo a movilizar las enormes riquezas naturales tan pletóricamente acumuladas en las llanuras argentinas y uruguayas, en las enmarañadas selvas tropicales del Brasil, en el plateado altiplano de Bolivia, en el largo festón marino de las costas chilenas, en las abruptas regiones mineras del Perú, o en las feraces tierras de más al Norte, hacia Venezuela y Colombia, hacia los legendarios países del oro y de las esmeraldas...

De todos estos puntos vienen hasta Montevideo, con motivo de esta fecha, en presencia o en espíritu, representantes ilustres de la Ingeniería Sud Americana, para afirmar una vez más, los votos de confraternidad que enlazan a las Repúblicas hermanas. Pero es natural, que llegados desde tan distintos rumbos, traiga cada uno en su retina, diversa visión de lo que es o de lo que debe ser la Ingeniería en su respectivo país.

Del contraste entre estos panoramas, expuestos en charlas y conversaciones, diálogos y controversias, no pueden menos que surgir inapreciables enseñanzas mutuas, a la vez que un conocimiento más completo de unos y otros, gracias a lo cual, al separarnos de nuevo y dispersarnos por todo el continente, llevaremos más pulida una arista de nuestra alma, y un fervor de amistad más encendido en nuestro corazón.

Me atrevo a sospechar, como un motivo común de comentarios en-

tre ingenieros de cualquier nacionalidad sudamericana, el de lamentar la escasa importancia de las construcciones destinadas a Obras Públicas. Hay, en efecto, por todas partes de Sud América, extensas zonas sin vías de comunicación, millares de ríos cuyo caudal, perfil hidráulico o régimen ,no se ha estudiado jamás. Países como el Perú, sin enlace ferroviario con ninguno de sus linderos. Entre Argentina y Chile, a lo largo de tres mil kilómetros de frontera andina, apenas hay habilitados dos puntos de posible travesía. Y no hablemos del inmenso Brasil, donde fantásticas cascadas, desgranan inútilmente, día y noche, sus espumosos torrentes.

No hay un solo puente trazado sobre el río Paraná. No hay puertos construídos en la ribera patagónica. No hay acceso fácil hasta el mar, para el tesoro minero de Bolivia. Está ausente, por doquier se mire al continente de nuestros amores, la intervención del ingeniero y al faltar las Obras Públicas, lógicamente, escasea el trabajo propio del profesional encargado de ejecutarlas. Preocupa pues, junto con el problema de importancia nacional, el de carácter puramente particular.

He escuchado reflexiones pesimistas a propósito de esta situación, atribuídas por unos a desatención de los gobiernos y por otros, más exaltados, a incompetencia o falta de iniciativa entre los ingenieros del propio país o también a efectos de competencias desleales por parte de las Empresas capitalistas extranjeras. Tales conclusiones son equivocadas; y en mi opinión, la causa reside, simplemente, en la propia raíz substancial de la ingeniería, en su naturaleza intrínseca, al ser puesta en contacto con la realidad demográfica de Sud América.

No olvidemos que estamos viviendo en uno de los países más despoblados del globo, y que las Obras Públicas, como destinadas al servicio de colectividades humanas, dejan, por partida doble, de tener razón de ser, cuando tales aglomeraciones no existen. Por partida doble, dije; porque no hay entonces quien las utilice ni quien las pague; falta el número de contribuyentes necesario para cargar con el costo de construirlas y aun después de supuestas ejecutadas, faltaría el suficiente número de usuarios para que el rendimiento funcional de la obra, pueda ser considerado aceptable.

El concepto de « *densidad demográfica* », medido según el número medio de habitantes por unidad de superficie, debería estar siempre a la cabeza de los raciocinios de todo estadista, así como el físico

considera en primer lugar, el número de moléculas contenidas en la unidad de volumen de un cuerpo, de lo cual dependen los varios estados físicos de la materia. No necesito recordar lo que sucede en un gas, cuando, por dilución de sus moléculas, pasa a ser un gas rarefacto o un « ultra-gas », situación en que aparecen, como es sabido, curiosísimas propiedades nuevas de la materia.

Y bien, cambiando un poco las palabras y la escala del fenómeno, respecto a población, se presenta en Sud-América el estado de *ultra-gas*. Estamos muy lejos de los cuatrocientos, quinientos y hasta mil habitantes por kilómetro cuadrado, comunes en regiones europeas, y hasta en algunas islas del Sur del Asia, como Java y Nueva Guinea; nuestras medidas de densidad demográfica, ofrecen números inferiores a la mayor parte de Africa; porque en Zanzíbar viven 93 habitantes por kilómetro cuadrado; en Marruecos 36; en Sierra Leona 27; y 22 en Nigería, 21 en Túnez, 18 en Betulolandia, y 16 en Egipto. Pero entre nosotros lo frecuente es encontrar términos medios mucho más bajos: 1 ó 2 en Paraguay y Bolivia; 4 en Venezuela, 5 en la Argentina y Brasil, 6 en Perú y Chile, 8 en Colombia, 11 en el Uruguay, algo más en las pequeñas repúblicas de Centro América, y en todas partes con el agravante de que, si eliminamos las grandes aglomeraciones de las capitales (macrocefalía acusada en todo Sud y Centro América), íbamos a deducir peores números y a robustecer nuestra impresión de que los campos están desiertos. ¿Y qué Obras Públicas pueden justificarse en los desiertos? Mejor dicho, ¿cómo pueden reclamarse con carácter de necesidad o urgencia, costosos trabajos de ingeniería en regiones casi despobladas?

Por si acaso los números que he citado no evocan suficientemente la ausencia de habitantes en la tierra sudamericana, (ausencia explicativa para muchas de las modalidades sociales de estos países), recordaré dos imágenes pintorescas que la interpretan con mayor intensidad. Obervan los poetas, seres privilegiados, hábiles en dar a las palabras sugestiones de cantidad más fuertes que las expresadas con los números, que por diáfana que supongamos la atmósfera, y por más radiante que imaginemos el Sol, y por más alta que nos la figuremos, la columna de humo salido de la chimenea de un vecino, no alcanza en Sud América a producir sombra en la propiedad de otro; tan lejana es la distancia entre las viviendas de dos familias vecinas...

También es frase acertada la de quien pintaba a estos «países vacíos», diciendo que a media noche, al romper el silencio del campo, los gallos se desesperan y deben cantar una, dos, tres veces, porque no se les responde...

Sobrado motivo hay, pues, para que la necesidad del Ingeniero sea entre nosotros inferior a la existente en países de mayor intensidad demográfica, donde se agrupan intensas muchedumbres humanas, que exigen Obras Públicas, rurales y urbanas, justificando su costo, por elevado que sea, cosa imposible de ocurrir entre habitantes que viven dispersos en grandes áreas, o a lo más, reunidos en pequeños pueblos de ambiente familiar, donde no existen problemas urbanísticos, ni traen complicaciones técnicas, los reducidos servicios públicos, impuestos por la convivencia.

En realidad, si bien estas breves consideraciones explican la falta de trabajo profesional de que se quejan los ingenieros noveles en todos los países sudamericanos, y puede servirles de consuelo, no vale la pena dedicar mayor atención al asunto, porque es un pequeño problema de interés puramente particular; porque contempla una sola acción, la constructiva, en cuanto a su aspecto material, la más subalterna entre las muchas susceptibles de ser cumplidas por el ingeniero, según veremos más adelante: y porque hay en la Ingeniería, considerada en general, muchos otros aspectos, merecedores de nuestra atención.

III

Sirva, como primer ejemplo, el de la *Ingeniería de ayer,* comparada con la de hoy. No abundan los trabajos históricos que estudien las transformaciones experimentadas por nuestra profesión y por eso me atrevo a presentar algunas reflexiones sobre el tema, que a la gente joven tal vez le parezcan extrañas; pero como entre los ingenieros sudamericanos ahora reunidos en Montevideo, hay viejos y jóvenes, espero que entre ellos las discutan y las aclaren hasta ponerse de acuerdo sobre la veracidad de lo que digo y la exactitud de lo que pienso.

En su origen más remoto, fué la Ingeniería una ocupación vinculada con el arte militar. Caminos para la rápida conducción de los ejércitos; puentes destinados a facilitar el cruce de los ríos; murallas, fosos, torreones y castillos almenados, eran obras típicas de

los antiguos constructores, a las que se agregaban máquinas complementarias, como arietes, catapultas y otros varios mecanismos de ataque. Se trataba de impedir, en tiempos de guerra, la invasión del extranjero.

Luego pasó el ingeniero, en épocas de paz, a seguir defendiendo el suelo natal contra los inconvenientes opuestos por la naturaleza al progreso y bienestar del hombre. Alzó faros protectores del navegante en las costas borrascosas; puertos de seguro abrigo; diques y embalses reguladores de torrentes; drenajes sanitarios de zonas bajas e inundables. Y así, poco a poco, ampliando su esfera de acción, apoderándose, para aplicarlas de inmediato, de cuanta conquista lograban las ciencias físicas, llegó el ingeniero a predominar sobre otros profesionales, y a ser considerado como uno de los más elevados representantes de la cultura dentro de la sociedad. A partir de aquí, aparece viviendo, hasta con perfiles de héroe algo romántico, la figura del ingeniero de ayer.

Desde mediados del siglo XIX, vivió como un soberano, adquiriendo con cada año que pasaba, un ascendiente más arrollador. Fué la época feliz y triunfal en que se iniciaron los ferrocarriles, las primeras construcciones metálicas, los grandes trasantlánticos y el maravilloso maquinismo, extendido en forma dominadora sobre todas las industrias.

Se consideró entonces al ingeniero poco menos que como un héroe, como un genuino soldado del progreso, conquistador efectivo del planeta, viendo en él una *fuerza directriz* capaz de esclavizar las *fuerzas activas* de la naturaleza, haciéndolas trabajar en exclusivo beneficio y provecho del hombre. « El ser humano, — decía Etchegaray, dramaturgo e ingeniero, y teatral siempre aun en sus escritos « científicos —, no es grande ni por sus músculos ni por sus energías « físicas, que son verdaderamente ruines, comparadas con las demás « fuerzas de la naturaleza, sino por que es, por intermedio del Inge« niero una fuerza capaz de alterar el curso de la naturaleza misma, « es decir, del mundo exterior, poniendo él poquísima energía y « haciendo trabajar en dirección determinada a las grandes poten« cias naturales ».

Y arrastrado por su entusiasmo melodramático, agregaba Etchegaray:

« Es el Ingeniero quien hace trabajar a la catarata que se despe« ña por las quebradas del monte; a la marea, que se hincha al

« penetrar en la ensenada; al viento, que cuando queda libre sopla « en el espacio con ímpetus de huracán; al ácido nítrico y a la gli- « cerina, es decir, a una materia oxidante y a un hidrocarburo, cu- « yos átomos están dispuestos como inmensas cataratas microscópicas, « retenidas por débiles lazos, pero dispuestos a precipitarse unos « sobre otros, desarrollando las estupendas fuerzas del explosivo; a « todas esas fuerzas, el hombre las dirige, las cambia de cauce, las « combina para determinados fines: no es su *creador,* pero sí su *dueño* absoluto e indiscutido ».

El ingeniero cubano Dr. Ruiz Cadalso, comentando estas frases escribía hace ya medio siglo, en páginas publicadas en el *Diario de la Marina* de la Habana::

« ¿Quién, sino el Ingeniero, es el que realiza todo ese trabajo « maravilloso? ¿Quién sino él, tiene por características de su labor, « la de crear, organizar y utilizar esas diferencias entre la energía « inicial aplicada y la energía aprovechada, *en cuya diferencia está « el secreto del progreso humano?* ¿Quién está llamado a aplicar esa « fórmula sintética de todo positivo adelanto? ¿Quién hace que el « ser humano sea verdaderamente grande, convirtiéndose en *fuerza « directriz?* ¿Quién ha hecho salir a la humanidad, de su primitivo « estado de civilización incipiente?».

Todo esto y mucho más es lo que hace cuarenta o cincuenta años se cargaba en el haber de la Ingeniería. El filósofo y pedagogo inglés Hebert Spencer, que al igual que Echegaray había sido también ingeniero, al estudiar los efectos de la educación en Inglaterra, mostraba lo inocuo de las enseñanzas clásicas del tipo literario, en oposición al conocimiento de las leyes de los fenómenos naturales, « que a través de edades sucesivas — decía —, nos han puesto en « aptitud de subyugar a la naturaleza, doblegarla a nuestras nece- « sidades, y permitirnor dar al simple jornalero de hoy, comodida- « des que hace pocos siglos no podían conseguir los reyes ». En resumen, poco menos que Spencer atribuye la formación y engrandecimiento del Imperio Británico, a la acción exclusiva de sus ingenieros... Y probablemente, no le faltaba razón.

Abundan en páginas escritas durante la postrera mitad del siglo XIX, juicios encomiásticos que pintan a los ingenieros de ayer como los ejemplares humanos más representativos de la Sociedad en que vivían, o por lo menos, como los más grandes bienhechores del género humano. Y cuando los ingenieros se lanzaron a cortar el istmo

de Suez, a perforar los Alpes, a contener al mar en las costas de Holanda, el entusiasmo colectivo subió al paroxismo. Nos colmaron de elogios, llegando a llamarnos *los verdaderos poetas modernos.* Uno de estos panegiristas escribía:

« En los orígenes de la civilización, los poetas como Homero, eran « los únicos representantes de la cultura, y según las épocas y las « tendencias de cada pueblo, el jurista, el sacerdote, el militar, han « ido compartiendo la supremacía con el literato. Todavía aun hoy, « los hombres de letras se abrogan con frecuencia la representación « de la intelectualidad, pero en nuestro tiempo — es decir, en el « tiempo que se escribían estas frases, principios del siglo XX —, « es el ingeniero a quien debe ensalzarse como prototipo, como su- « premo intelectual y como verdadero poeta ».

Y para terminar con esta recopilación de frases laudatorias, tributadas a la Ingeniería y a los ingenieros de ayer, transcribiré las siguientes líneas del médico y fisiólogo italiano Pablo Mantegazza, quien se refería así en 1905, a la profesión de ingeniero:

« Si fuera posible a un hombre poseer todas las aptitudes y vivir « por lo menos doscientos o trescientos años, yo hubiera elegido ser « ingeniero, siquiera durante un cuarto de siglo. Profesión positiva, « en la que se puede estar bien seguro de hacer cosas buenas, que « duren y que agraden a todos. Sean caminos o puentes, casas o « fábricas o grandes instalaciones mecánicas, de las manos del inge- « niero sale siempre alguna obra que afirma el poderío del hombre « sobre la tierra. El ingeniero transforma la superficie del planeta, « para que sea morada agradable a los hijos de Eva; allana los mon- « tes y eleva otros nuevos; separa unos de otros los continentes y « forma islas, así como hace desaparecer las islas, uniéndolas a los « continentes. Amo y tirano de la tierra y del agua, lleva ésta don- « de hay tierra, deseca las lagunas y perfora las montañas. El es « la *fe de erratas* de la geografía y de la geología. Y todo esto lo « hace sin ensuciarse siquiera las manos, sin sudar, sólo con la frá- « gil punta de su lapiz. Puede estar orgulloso, en verdad, este « hombre, que dispone de tantas fuerzas y que las dirige a su modo, « aproximando los pueblos y prolongando la vida humana con el « ahorro del tiempo ».

IV

Después de recordados tan elogiosos conceptos vertidos en loor de los ingenieros de ayer, sería del caso detenerse a preguntar si merecemos juicios semejantes los ingenieros de hoy.

¿Qué se ha hecho, por de pronto, de nuestra pretérita enjundia de poetas? Indudablemente se han apagado algunos rayos de la antigua aureola. Valdría la pena, si hubiera tiempo, de diseñar una visión estética de la Ingeniería dentro del conjunto de cosas e ideas que llamamos hoy civilización y aquilatar la importancia relativa alcanzada ayer y hoy.

Indudablemente, los ingenieros tenemos el derecho de reclamar para nosotros una gran parte de lo que es el mundo de hoy, y de la forma que asume la vida civilizada que bulle dentro de él, entendida a la manera occidental y moderna.

Pero no se nos considera ya como antes, ni se nos atribuye una colocación privilegiada sobre la proa del progreso, ni se nos menciona como únicas fuerzas directivas para el mundo en marcha. Es cierto que nuestra técnica continúa produciendo maravillas; pero los laboratorios biológicos, los investigadores de las ciencias médicas, asombran también todos los días con sus prodigiosos hallazgos, que suprimen el dolor y mejoran la existencia. Simultáneamente, en el campo social, nuevas leyes, convenciones y reglamentos, resuelven problemas con los cuales se benefician enormes masas humanas, se dulcifica la condición del proletario y se eleva el standard de su vida. ¡Desborda el triunfo de las ciencias de la vida por doquier!

Y entretanto, nosotros los ingenieros, ¿no seremos culpables de haber exagerado algo nuestro culto y admiración por el progreso técnico? ¿No habremos sido arrastrados a una excesiva contemplación materialista de nuestro contorno? Y si bien gracias a ello logramos dominar la materia y sujetarla al caprichoso juego de nuestros mecanismos, tal vez la inercia de lo inerte halla cumplido al fin su venganza, contagiándonos paulatinamente su rigidez, su frialdad, su carácter insensible, aproximando nuestro cuerpo a una masa y nuestra vida a un simple mecanismo. El poeta francés Julio Romain, vaticinaba una transformación parecida de los hombres

esclavizados por el progreso puramente técnico, y con la pintoresca exageración de los poetas, les anunciaba:

Llegarías a ser, cual ruedas
a su labor entregadas;
seráis de hierro o de cobre,
pero ya no seráis alma.

Ciertamente, en las últimas décadas, ha ido mermando nuestro sentido de lo humano, con la disminución consiguiente de espiritualidad e idealismo; y eso ha bastado para atenuar la importancia del ingeniero en la sociedad actual y extinguir a su alrededor aquel antiguo hálito de poesía que lo acompañó en un tiempo pasado, que como todo tiempo pasado, fué mejor...

Tal es, innegablemente, uno de los aspectos de la situación de hoy. Confesemos que no nos es favorable.

La falta ha sido advertida y muchos pensadores han reprochado ya a la Ingeniería de hoy, el carácter de inferioridad que presenta dentro del cuadro general de las ciencias, por su tendencia sistemática de excluir lo humano en todos sus estudios. Por desgracia, es verdad.

Los principios básicos de nuestras elucubraciones derivan de hipótesis sólo aplicables a los mundos inanimados donde impera la geometría, la línea o el número; donde los fenómenos se arreglan de acuerdo a teoremas preestablecidos, previas definiciones simplificadoras que homogenizan y sintetizan cosas y vínculos. Nada se crea, decimos, y nada se pierde. Todo está previsto y la teoría permite anunciarlo. Cada sistema de ecuaciones tiene un número determinado de incógnitas. Cada variable sólo puede asumir, en tal o cual cuestión, un número acotado de valores. En cualquier tópico, hay niveles infranqueables y límites inamovibles. Todo es siempre idéntico a sí mismo, sin los imprevistos cambiantes, mutaciones y variabilidades propias de las cosas en que late la vida.

Bajo los ojos avizores del ingeniero, no existen más que metales, piedras, maderas, cemento, planchas, cables, alambres, caños, tubos, calderas... Nada que se asemeje al ser viviente más infinitesimal, ni siquiera a la maravilla vegetal de una hoja, sobre la cual estudia el naturalista; ni a las mudables instituciones sociales que ocupan calderas... Nada que se asemeje al ser viviente más infinitesimal,

bio, tal como lo he dicho en otra ocasión, « hace tiempo que viene « dedicando sus ingentes esfuerzos, a dominar los mundos sin vida « de la materia y de las fuerzas mecánicas. Trabaja siempre sobre « lo inorgánico. Y tan completamente abstracto es el campo pecu- « liar de sus preocupaciones, tan separado de la vida real, que en « semejante característica de la ciencia del ingeniero, se ha preten- « dido buscar una explicación para la tendencia un poco anti-social « acusada por estos profesionales, un motivo justificado a su des- « precio por ciertos convencionalismos acostumbrados en la vida de « relación social, para su falta de interés por intervenir en las ges- « tiones políticas y hasta para cierta tendencia hacia el aislamiento « voluntario, que los induce a retraerse dentro de la sociedad en « que viven ».

Con harta razón, pues, no ocupamos hoy el trono de antes. Ya no somos los *bienhechores de la humanidad,* ni los *héroes del progreso,* ni los *verdaderos poetas.* Antes bien, en frecuentes ocasiones se nos considera como *tipos raros,* excéntricos, viviendo y actuando al margen de la realidad. Y no digamos nada de los calificativos obsequiados a aquellos de nosotros que además de ser buenos técnicos, poseen superiores veleidades matemáticas...

Si las características propias del ingeniero de hoy nos aislan, llevándonos a una reclusión en grupos aparte, y si tales modalidades representan un principio de futuras dificultades para nuestra profesión, es tema que merece ser examinado detenidamente, pues no debemos resignarnos a ocupar segundos planos entre los obreros que contribuyen día a día a sostener la civilización actual.

Veamos un poco más de cerca, donde nos llevaría la Ingeniería de hoy, si persistimos en considerarla sólo como una ocupación de carácter técnico y cuyo ejemplar típicamente representativo, es el del profesional que se cree más perfecto, cuantos más procedimientos constructivos conoce, o más líneas elásticas dibuja, o más ecuaciones diferenciales alcanza a resolver. E insisto en esta fase del problema constituído por la ingeniería de hoy, porque es lamentable constatar como, en ciertos ambientes, se juzga el asunto con una mortal ceguera, persistiendo en el error de ver al ingeniero sólo a través de sus planos, croquis y proyectos.

Sí, es cierto. Nuestras habilidades han subido a latitudes insospechadas; el ingenio de nuestros mecanismos deja atrás a muchas fantasías de las mil y una noches; y gracias al incesante adelanto

de la técnica, alcanzamos en nuestra profesión, triunfos notables y brillantes situaciones. Pero se equivoca grandemente, quien piensa en consecuencia, que más allá de las leyes de la Mecánica, las fórmulas de la Hidráulica, o los triángulos geodésicos, se termina el mundo, o por lo menos, el mundo que merece preocupar e interesar al ingeniero. Quienes así orienten su cultura, van derechos a convertirse en unos técnicos muy sabios y eruditos, pero cada vez más analfabetos, en cuanto al conocimiento de los valores excepcionales, altos y excelsos que ha producido la civilización.

Un profesor norteamericano, John Butler Johnson, de la Universidad de Wáshington, con el humorismo propio de los pueblos sajones, pone el dedo sobre esta llaga, a través de la siguiente serie de irónicas preguntas:

¿Para qué le sirve a un proyectista de puentes la historia de su país o la de cualquier otro? ¿Qué interés puede atribuir un topógrafo al estudio filológico de los idiomas o de las literaturas extranjeras? Ningún valor tiene para ellos, ni para los constructores de caminos o ferrocarriles, las opiniones de los críticos sobre cuestiones sociales o políticas. Ni el arte ni la filosofía van a modificar la solidez de las estructuras que calculan. Desde el momento que en sus planos y proyectos no tienen tampoco la más mínima influencia, pueden ignorar también los ingenieros, muchas otras cosas. Y al igual que los salvajes de la Oceanía, ignorar los acontecimientos del siglo de Pericles, o la existencia de la Venus de Milo; no conocer la Divina Comedia ni saber lo que es la Novena Sinfonía... ¿para qué? ¡Si de nada le sirven!...

El ingeniero técnico puro, si eso es el verdadero tipo del ingeniero, será igualmente un profesional perfecto, poseyendo un cerebro en blanco, respecto a estas y otras conquistas espirituales de la humanidad.

Hay en estas consideraciones, paradójicas, desde luego, algo digno de pensarse hondo y despacio, para aclarar si, de seguir por el camino que vamos, será factible mantenerse en condiciones de cumplir o no la misión correspondiente a nuestro grupo social, en la tarea colectiva del progreso. Yo creo que la realidad actual nos impone un fundamental cambio de rumbo.

V

Aquí despunta un asunto de formidable interés. Mas, cada vez que me topo contra él, nunca es en oportunidad de abordarlo. No va a ser ahora seguramente. Sólo intentaré un rápido análisis superficial.

Me refiero al estudio de los *ingenieros actuales,* como constituyendo un *grupo social,* y en sus relaciones con los otros grupos humanos integrantes de la comunidad en que vivimos. Porque la blanca civilización de Occidente, muy orgullosa de sí misma, desprecia un poco la filosofía social con que se alimentan los pueblos amarillos del Oriente, sin apercibirse aquélla de que imita cuantiosos aspectos de éstos, si bien dora semejantes píldoras con eufónicas palabras. Las *castas,* por ejemplo, institución social de arcaico arraigo en la India asiática, donde establecen rígidas desigualdades entre los hombres, tiene un eco en las *clases* sociales de los países europeos o *grupos* sociales, bien establecidos y delineados por los sabios teóricos que han sutilizado ampliamente al describir los elementos humanos constitutivos de un Estado.

Bordeando un poco el tema antes de caer sobre el asunto de fondo, mencionaré algunas generalidades sobre el mecanismo según el cual se reproducen ciertos grupos sociales. Unos persisten por herencia, como el formado por las familias reales o la gente de la nobleza. Añadiré de paso, que la fuerte disminución de natalidad, ya desde hace tiempo observada entre las clases altas de la sociedad, tiene por consecuencia un descenso acelerado en la proporción de sus componentes con respecto a la población total. Se asiste, día a día, a una merma progresiva de las personas aristocráticas. Se están acabando no sólo los reyes y los príncipes, sino también los condes y marqueses. Se extingue un grupo social que tan florida actividad ostentó en los tiempos del feudalismo medioeval. Un zoólogo podría describirnos este acontecimiento, como la muerte filética de una variedad en la especie del *homo sapiens.*

Hay otros grupos sociales, también reproducidos por herencia o sucesión. Ciertos obreros, más bien dicho, artesanos o artífices, se trasmiten su oficio de descendencia en descendencia. En Suiza, no es raro encontrar relojeros hijos, nietos y bisnietos de relojeros. El caso es igualmente común en muchas otras circunstancias, en pe-

queños países — Holanda, Bélgica, Dinamarca —, de población homogénea, que no emigra, y en cambio tiene como alto honor continuar la tradición fabril de sus antecesores, trasmitiéndose también pequeños secretos de su oficio.

En países pobres y profundamente agrícolas, como Rumania, Hungría y Bulgaria, el grupo social formado por las familias agrícolas, se perpetúa a lo largo de varios siglos y ninguna de las personas componentes, aspira — salvo contadísimas excepciones —, a salir del grupo social en que ha nacido. Los mineros de Escocia y Gales ofrecen otro ejemplo: el hijo del minero cae forzosamente a ser minero, como lo fué su ascendiente y lo serán, sin duda, sus descendientes.

Otros grupos, en cambio, se forman y deforman con esporádico azar. Uno es el de los *plutócratas*, el de los *nuevos ricos* y, en consecuencia, también el de los *nuevos pobres*, tal vez más numeroso que los otros y dignos de que en alguna ocasión se hable de ellos. Los componentes de estos grupos, entran y salen de ellos según los empujan, arrastran o ensalzan los vaivenes de la economía, de la prosperidad y de la crisis. Son los menos estables de todos los grupos: observemos como en unas épocas son los terratenientes quienes poseen en un país la mayor suma de riqueza y en otros, los mineros o los industriales. Precisamente, en la Argentina, se está presenciando en estos momentos un naciente predominio de los industriales sobre los hacendados en el grupo social de los plutócratas.

Es claro que hablo en términos generales; abundan las excepciones, por suerte, para confirmar la regla. La fuerza desarrollada por una iniciativa individual de excepción, permite a muchos espíritus selectos emigrar del *clan*, de la *casta* social, del conglomerado humano en que surgieron a la vida, e ingresar a otro de rango más elevado. En los libres países de América, esto último es un suceso de ocurrencia diaria.

Semejantes traslados y migraciones entre grupos sociales, distintos, pueden originar conflictos graves y tocar a los ingenieros el resolverlos, razón por la cual es interesante que conozcan algunos de sus efectos.

Supongamos un componente de un grupo social, que por favorable azar de la buena suerte, logre ingresar a otro más elevado. Cuando por un nuevo accidente del destino, esta vez desfavorable, le sea forzoso regresar a su posición primitiva, se resiste a aceptar

el obligado descenso, y en son de protesta, ingresa más bien al grupo de los desocupados.

Al terminarse la guerra anterior (1914-1918), Norte América tuvo una evidente prueba del fenómeno que señalo. Los miles y miles de peones del campo, trabajadores rurales y jornaleros de variadas categorías que abandonaron las pesadas tareas agrícolas, mecánicas o de baja manualidad para gozar del mayor sueldo y del mejor standard de vida ofrecido por las fábricas, talleres y manufacturas que alimentaron la gran industria bélica de aguellos años, al terminar el conflicto no volvieron de bueno ni de mal grado al campo, ni a trabajar en las cuadrillas jornalizadas de donde habían salido. Y así vinieron a constituir una famélica masa human de diez a doce millones de desocupados que se negaban a trabajar en sus labores de antes, y cuyo mantenimiento gravitó pesadamente sobre las finanzas de la Nación durante muchos años.

Si traigo a colación este detalle, es porque en la actualidad hay muchos países sudamericanos donde se está gestando algo parecido, aunque en menor escala. El desarrollo de industrias autóctonas, precipitado, auspicioso para la economía nacional, admirable y muy digno de elogio por el progreso colectivo que representa y por ser obra donde colaboran muchos ingenieros de hoy, colegas y amigos, es una acción que ha sustraído y sigue sustrayendo mano de obra del campo, de otros trabajos más modestos, de labores de peones o de ocupaciones domésticas; remunera mejor el trabajo humano, y dignifica y eleva muchas pobres existencias. ¿Cómo no batir palmas en torno a esto?

Pero el grupo social de novatos obreros industriales que así se va creando, está expuesto a un peligroso flanqueo de las fuentes de su prosperidad, cuando las energías de las grandes naciones industriales, hoy orientadas en una dirección exclusiva, puedan actuar otra vez con su formidable potencia fabril en las competencias a establecerse en el mercado libre del mundo de mañana.

Pensemos en la caída, en el desvanecimiento de ciertas hoy prósperas industrias de emergencia; y en la consiguiente marea alta de desocupación. Porque el hombre de campo, o la mujer que ha gustado de la vida obrera en la fábrica o en el taller de las grandes industrias, bien organizadas, se van a resistir a regresar al grupo de menor nivel compuesto de peones, jornaleros, servidores domésticos, etc. Su propia desesperación, ha de hacerlos virar hacia el

grupo de los desocupados, que es a la vez, el de los descontentos, de los descentrados, inadaptados, disconformes, y muchos otros adjetivos más, que mis oyentes podrán añadir.

Ha de corresponder, a los ingenieros de mañana, supremos creadores de trabajo mediante las Obras Públicas, el buscar remedios a tan delicada situación, que puede adquirir perfiles de aguda gravedad en naciones excesivamente jóvenes, aun no estabilizadas políticamente, de muy débil densidad demográfica y con escasa o casi nula clase media. Será un problema de desequilibrio social, provocado por traslación de masas componentes del conjunto, y cuya posición estable en el futuro, habrá de ser determinada por el ingeniero. Y al igual que éste ¡cuántos otros problemas análogos debemos enfrentar mañana!

Examinados así, al vuelo, ciertos grupos, tratemos de ver como es el constituído por nosotros, los ingenieros. Somos, por de pronto, profesionales al igual que los médicos y abogados. He aquí mencionados tres grupos, que no se continúan por herencia; el hijo de un profesional, no sigue corrientemente la profesión del padre, y si lo hace, es en proporción que las estadísticas demuestran es mucho menor que la observada en la trasmisión de los oficios. Además, se trata de títulos y habilidades que no se heredan. Tampoco son grupos formados por enseñanza recibida y acción desarrollada dentro del mismo grupo. Y aquí está el sutil matiz del asunto que deseo evidenciar. En pocas palabras: se trata de grupos *exógenos* y no *endógenos*.

Entre los agricultores — grupo esencialmente endógeno —, desde los primeros años de su vida, el futuro componente del grupo se entrena en el interior del mismo, dedicándose a las labores propias de lo que ha de ser su actividad predominante. Lo mismo entre los obreros; se empieza por ser aprendiz, ayudante, semi-oficial, oficial, encargado, capataz. Y mientras va perfilando su personalidad, el individuo vive actuando en el seno del grupo al cual va a pertenecer, y recibiendo así una influencia inmediata acerca de cuanto después se le va a exigir. La formación es sucesiva, realista, paulatina, equilibrada con el ambiente, que así lo va dotando bien de lo necesario para su función final. Y tan cierto es lo dicho, que aquellos obreros o trabajadores mecánicos, incapaces de adquirir en el interior del grupo la oportuna habilidad requerida para el desempeño de su oficio, fracasan, caen y desaparecen del grupo.

Cosa muy distinta acontece con los profesionales. Nunca o casi nunca, se forman conviviendo con el grupo respectivo, modelándose por sucesivos golpes contra la realidad, en un aprendizaje interior y escalonado en el tiempo. Ingresan directa y repentinamente a su grupo, como elementos producidos exteriormente a él — exógenos —; pero desde el primer momento actúan al lado de los restantes componentes del grupo profesional.

Se dirá que ya disponen de título habilitante. No lo niego; pero repito que es por aquí por donde pretendo sutilizar. Vienen, efectivamente, de los claustros universitarios, o sea, después de haber vivido en *otro grupo* social, culto y selecto, integrado por los habitantes de las Universidades, que llenan aulas, pululan por pasillos, discursean en los paraninfos, frecuentan las Bibliotecas, discuten con profesores y compañeros, llenando sus pulmones con el aire que allí se respira y absorbiendo las doctrinas que allí se imparten; viviendo, en una palabra, en el grupo social universitario, distinto del grupo del ingeniero en actividad, al cual pasan después de terminados sus estudios.

Si el grupo social universitario, se mantuviese en progresiva y constante evolución, equilibrada y de acuerdo con el ritmo vivo que los acontecimientos de hoy imponen al mundo, el grupo social de los ingenieros, podría cumplir airosamente su misión. Pero la vida no espera; el planeta gira todos los días; y cuando en el grupo universitario se estancan las enseñanzas, se entorpece la renovación de las teorías, no se rectifican las líneas directrices, se entornan los ojos para no ver el rápido huir de las horas, y no se marcha a la misma velocidad que la vida en torno, entonces, el *paso* de un grupo al otro no es para el profesional un *paso* sino un *salto*; su entrada al grupo puede ser una caída, quedar en posición desairada desde el principio y la utilidad prestada a la colectividad, verse profundamente disminuída. Todo lo cual, tarde o temprano, acarrea el inevitable desprestigio del grupo profesional.

Entretanto, el grupo universitario puede subsistir impávido e inalterable, gracias a su especial estructura burocrática y administrativa que le presta una estabilidad secular, análoga a la que admiramos en muchos cuerpos colegiados, compañías, órdenes religiosos, asociaciones tradicionales, etc.

VI

No quiero que se vea, en estas frases pensadas al vuelo y dichas al pasar, ningún asomo de crítica a la actual enseñanza de la ingeniería. Doy por supuesto, de buena gana, que ha sido hasta ahora, la mejor posible, en todas las Universidades sudamericanas. Lo interesante es, que siga siéndolo en los tiempos venideros.

Aquí está el nudo del problema. Todo nos avisa que las condiciones del ingeniero están hoy variando con inusitada rapidez, y debe por lo tanto modificarse con igual velocidad su enseñanza. En un próximo mañana, las exigencias que le va a plantear la vida profesional, no serán las usuales de los tiempos presentes y sería lamentable el verlo desarmado ante las dificultades futuras.

Hay señales bien nítidas de cuan imprevistos van a ser los complejos problemas técnicos —y sobre todo, los no técnicos—, a resolver en el cercano porvenir. En estos cuatro largos años de guerra, el progreso de las ciencias físicas, tan imprescindibles para el adelanto de la Ingeniería, no se ha visto interrumpido sino « bloqueado » por los Estados Mayores de las naciones en pugna, ferozmente egoístas y avaras de conservar toda novedad aprovechable como secreto de guerra. Terminado el conflicto, vamos a disponer de un modo brusco y repentino, de un cúmulo enorme de conceptos, materiales y procedimientos apenas sopechados en la hora actual y a propósito de los cuales, se nos va a pedir de inmediatos los apliquemos en nuestra práctica diaria. Para mencionar algunos, empecemos por los *materiales plásticos*, de infinitas posibilidades; los *mecanismos electrónicos*, todo un mundo incógnito en las propiedades físicas de la materia; los aparatos y métodos de prospección geofísica, que permiten fantásticas exploraciones del subsuelo; la televisión a distancia y la fotografía a través de la niebla, o con el uso de radiaciones especiales; motores de explosión ultrapotentes; trasmisión de la energía sin conductores; transportes aéreos y tal vez terrestres a velocidades cercanas a las del sonido; otros tipos de propulsores; efectos giroscópicos o de resonancias hoy desconocidos en nuestros mecanismos; influencias de deformaciones que ahora despreciamos; empleos de materias primas actualmente desusadas y usos desacostumbrados de las cosas vulgares... Habremos de enfrentarnos con modificaciones substanciales, no sólo en la técnica de los transportes

y de las construcciones, sino en todas las ramas de nuestra profesión.

Me permito dudar un poco, de que las Universidades estén formando ahora en sus Escuelas de Ingeniería, un tipo de profesional apto para esta misión futura, que en primer lugar será de rápida asmilación de conceptos nuevos. Habrá mucho que ensayar, confirmar y determinar respecto a métodos y materiales. Otros módulos de elasticidad; otros coeficientes de conducción del calor; otras cifras de resistencia eléctrica o mecánica; otros límites admisibles de carga, de velocidades o de aceleración. No serán las cosas tan cómodas como en los actuales momentos, en que todo está conocido, comprobado y reglamentado. Atravesaremos un período de ensayos, de evolución y experimentos en el que poco van a servirnos los manuales de que hoy disponemos.

Para educar ingenieros capaces de estar en condiciones de absorber y asimilar semejante masa torrencial de progresos, deberíamos empezar cuanto antes a desarrollar en las aulas, la gimnasia de la asimilación, la técnica del investigador, la ciencia del laboratorio; porque después en la práctica, habrán de modificarse en sus grandes líneas los procedimientos de construcción, desarrollar análisis críticos sobre nuevas normas funcionales, y disponer de cerebros adsequibles a la compresión de otros conceptos, tal vez contradictorios con los clásicos. Será un mandato imperativo amoldarse a los nuevos aspectos del mundo de la post-guerra, pues la nación que mejor y que más rápidamente equipe un plantel de ingenieros de este tipo, será la que encabece el progreso de mañana.

En Norte América y en Alemania, donde esta visión es más clara y donde ya existían las especialidades de *ingeniero comerciante*, y *de ingeniero economista*, tan desconocidos entre nosotros como la del *ingeniero químico*, se ha creado últimamente la del *ingeniero de materiales nuevos*.

De estas especialidades habrá muchas en la ingeniería de mañana, cada vez más alejada de la técnica de la construcción, que parece ser hoy su finalidad, considerándola impropia del *ingeniero* en su verdadero e íntimo sentido.

La práctica meramente constructiva, de cosas o de máquinas, la medición de terrenos y el levantamiento de planos, tal como hoy se acostumbra, quedará relegado a profesiones de menor categoría intelectual, como las de constructores, mecánicos, topógrafos... Al

ingeniero de mañana, se le encomendarán exclusivamente labores de pura investigación científica, y de enseñanza superior. Volverá a ser una *fuerza directriz,* no ya de las fuerzas ciegas de la naturaleza, sino de los ejércitos de experimentadores que analicen profundamente las fuerzas visibles y las ocultas que aún guarda la naturaleza en su inconmensurable seno. Ha de llegarse al *Ingeniero investigador.*

Y todo ésto es sólo un aspecto del problema; porque en la humanidad tambaleante de los primeros años de paz, surgirán, para mayor complejidad de la reconstrucción del mundo, graves problemas de organización social. Se ha destrozado mucho, aparte de lo que se ha destrozado materialmente. Y es mucho también, lo que habrá de alzarse sobre otras bases.

Sin salir de los temas que siempre nos han sido propios, señalemos que es inevitable la aparición de nuevos conceptos sobre lo que debe entenderse por Obras Públicas; otros puntos de vista para las concesiones estaduales; otra forma de racionalización de las necesidades colectivas; y de la colaboración del individuo con el Estado para crear industrias mixtas; habrá de imponerse una tipificación de las construcciones y de las manufacturas; se limitará en muchos órdenes la acción particular, para encauzarla en normas de mayor beneficio colectivo; se admitirán subordinaciones económicas de carácter internacional hoy increíbles de soportar; y como las señaladas, muchas otras cuestiones conexas, para estudiar las cuales (y sobre todo para resolverlas), aunque no se requieran los conocimientos técnicos del ingeniero del tipo actual, vendrán forzosamente a ser requeridas las opiniones de los ingenieros de mañana. Y así puede preveerse por la sencilla razón de ser los ingenieros los que más ahincadamente cultivan la ciencia de la medida, del número, de la proporción y de la lógica deductiva.

Reconstruir, reparar, organizar, tanto entre las cosas materiales como en las del espíritu, serán las tareas urgentes del momento que se aproxima. «No veo — tal como he dicho en otra ocasión —, den-«tro de los grupos de las profesiones universitarias actuales, — mé-«dicos, abogados, ingenieros —, más que aquél que esté integrado «por una derivación del grupo actual de los ingenieros, y que pueda «suministrar organizadores para la sociedad futura, e intervenir «más tarde, fundamentalmente, en la direción de ella».

El ingeniero de mañana, deberá desarrollar una acción de carácter

social, reguladora y organizadora, en procura de situaciones de equilibrio estable entre los componentes de las comunidades humanas facilitando a cada uno el mejor cumplimiento de su tarea en bien de todos. Aquí hemos de ver aparecer de nuevo al ingeniero en su carácter de *elemento directriz*, pero no de las fuerzas naturales como el de ayer, como el de hace un siglo, cuando empezó a producir milagros con los atrevimientos de su técnica, sino directriz, y dominador de las *fuerzas sociales*, que se revelan en las masas humanas en agitación constante, de esas fuerzas alocadas que mueven a los pueblos, endiosan a los tiranos, provocan invasiones, producen mareas inmigratorias que van de continente a continente, y culminan originando esas convulsiones bélicas que, como la presente, están regando de sangre todo el planeta.

Debemos ir tendiendo a formar un tipo de « ingeniero social, técnico en proyectar estructuras sociales. Como primera etapa del camino, es urgente crear especialistas en « organización »; pero no en la organización de talleres, usinas, vendedores o mercados, sino en la más compleja organización del conglomerado humano, — obreros, burgueses, capitalistas —, para buscarles situaciones de agradable convivencia, de apoyo y beneficio mutuo, de estabilidad tranquila, por más intereses antagónicos que tiendan a disgregarlos.

Aprendamos a suprimir conflictos e incompatibilidades entre los hombres, así como hoy evitamos choques y rozamientos en los engranajes, aquietamos el movimiento turbillonario de los fluidos, y dirigimos los filetes líquidos sin remolinos ni burbujas; intentemos la desaparición de motivos causantes de huelgas, protestas, miserias y desocupación, para que toda la maquinaria social funcione sin desperdicio, con amplio rendimiento, a plena carga, y con mínima pérdida.

Seamos dignos de nuevo, como los de ayer, de que noz juzguen los bienhechores máximos de la humanidad; que por obra nuestra, se apague para siempre el trueno de los cañones y se aleje el peligro de las guerras, así como hemos sabido proyectar mecanismos que actúan silenciosos, y piezas constructivas donde no hay esfuerzos excesivos ni deformaciones permanentes.

¿Por qué no hemos de llevar a los universos del amor y del placer humano, las soluciones de equilibrios estables que sabemos encontrar para nuestros mundos inmateriales de piedra, hierro y cemento, donde logramos eliminar todo temor de ruptura y todo peligro de caída?

Somos, indudablemente, los dueños de los secretos mágicos de la estabilidad. Son estables nuestros puentes colgantes, suspendidos de las telarañas de los alambres; estables nuestras torres metálicas de centenares de metros; inconmovibles nuestros edificios de veinte o treinta pisos, fundados aunque sea sobre terrenos movedizos o de relleno. ¿Cómo no hemos de saber concebir instituciones de ordenamiento social, estables, aun para los pueblos más díscolos e ingobernables?

Así, bajo esta luz viva, veo yo a la ingeniería de mañana, extendiendo la influencia de una técnica superior a todos los campos de la actividad humana, dominando en todos los grupos sociales, y perdurando con esta acción benéfica y salvadora, a lo largo de las centurias venideras. Pero es necesario, si pretendemos encontrarnos capacitados para acometer esta misión de organizadores supremos, adquirir cuanto antes las armas imprescindibles.

Deberán estudiarse muchos temas, hoy ausentes de los clásicos programas utilizados para moldear la personalidad del ingeniero. Y no sólo extraídos de las ciencias de la proporción entre las formas y las belleza, entre el objeto material y las sensaciones espirituales que provoca, estudios hoy confiados a las doctrinas *estéticas*; sino también de las hipótesis sobre el costo y el valor siempre fluctuante de las necesidades humanas y de las cosas con que se satisfacen, enseñadas por la *economía política,* y de las teorías y experiencias enmarañadas de la *sociología*; y de los métodos de la *estadística,* los más apropiados como nuestros futuros instrumentos de trabajo, insustituibles para el trámite de estudiar esos fenómenos colectivos o de masa, que parecen escapar al determinismo; y de las descripciones *geográficas,* que al darnos una visión más completa del mundo en torno, nos proporcionarán medios de crear entre los países —empezando por los pueblos de Sudamérica—, los accesos y las vías de comunicación susceptibles de originar relaciones comerciales, hilo inicial de los posteriores y más fuertes lazos tendidos entre los espíritus. Cuántas guerras futuras pueden evitarse, si los ingenieros adquiriesen un sano concepto de lo que es *espacio vital* propio de cada nación, dando acceso al mar a todas las comarcas productivas, permitiendo una justa distribución de las materias primas, y estableciendo límites internacionales dotados de estabilidad geográfica, que se correspondan con las cuencas económicas, y que ayuden en fin, al encauzamiento de corrientes lógicas del comercio!

Pero ahora ¿quién oye o quién se atreve a hablar de *geografía* en las Escuelas Técnicas de Ingeniería?

VII

El panorama grandioso que se vislumbra para nuestra profesión, ha de realizarse indudablemente. Entretanto, mientras amanece tan feliz mañana, estamos en el deber de esforzarnos, para acelerar su advenimiento y pedirlo con la humildad y confianza de los creyentes que aspiran a alcanzar el Paraíso. Nuestro dominio del número, nuestra gimnasia del raciocinio y la sencillez del lenguaje matemático empleado para exteriorizar nuestras conclusiones, son otros tantos factores que no nos permiten abrigar dudas sobre el punto alto hasta donde podemos llegar.

Tengamos pues, el orgullo de ser ingenieros. Preparémonos para las arduas labores que nos están reservadas. Que se nos vuelva a calificar de poetas. Que se torne a considerarnos la fe de erratas, no solamente de la geología y de la geografía, sino también de las sociedades humanas desviadas de sus posiciones normales de equilibrio.

Y si los ingenieros hemos logrado ya reconstruir, hasta ciudades enteras, sobre las mismas áreas antes destrozadas por las inconmensurables sacudidas sísmicas de los terremoto, confiemos que en igual forma conseguiremos fundamentar una combinación inconmovible del bien y de la belleza, de la verdad y la justicia; y repartir y transmitir por todas partes el orden y la felicidad, así como conducimos el calor y la luz.

Roguemos pues, con el fervor de una oración, porque nos sea dado construir un conjunto de armonía social equilibrado, perfecto, resistente a cuanta fuerza adversa sea lanzada contra él; porque sea esta la última y definitiva conquista de la doliente humanidad sobre la tierra; y porque después de alcanzada, por el empuje y la sabiduría de los ingenieros de mañana, perdure, para felicidad eterna del hombre; y subsista una paz inquebrantable sobre el planeta, por los siglos de los siglos, amén.

CEMENTO
SAN MARTIN
PORTLAND
INDUSTRIA ARGENTINA

CEMENTO PORTLAND
"INCOR"
ENDURECIMIENTO RAPIDO
INDUSTRIA ARGENTINA

Tanto el "SAN MARTIN", empleado a traves de los años en millares de importantes construcciones, como el "INCOR", cuya alta resistencia inicial permite la pronta habilitación de las obras, responden a toda exigencia técnica para construír obras sólidas, seguras y permanentes.

CALIDAD — SERVICIO — COOPERACION

Hormigón duro mas

COMPAÑIA ARGENTINA DE CEMENTO PORTLAND

RECONQUISTA 46 — BUENOS AIRES • SARMIENTO 991 — ROSARIO

COMPAÑIA DE SEGUROS

La Comercial e Industrial de Avellaneda

SOCIEDAD ANONIMA

Incendio **Cristales**

Avda. Mitre 429 (piso 1°) - Avellaneda — U. T. 22 - 7941 y 22 - 9138

C R I S T A L E R I A S

M A Y B O G L A S

Sociedad de Responsabilidad Limitada

CAPITAL $ 1.000.000 m/n

M y B M. R.

ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

BLOQUES PARA PISOS Y TABIQUES

Escritorio:
Cóndor 1625
U. T. 61-3800

Fabrica:
Tabaré 1630
U. T. 61-3800

COMPAÑIA DE SEGUROS DE VIDA

SUD AMERICA

Av. R. SAENZ PENA 530 - BUENOS AIRES

La más poderosa y difundida en el país.

Seguros de Vida en vigor:
$ 429.795.618 m/l.

Reservas Técnicas:
$ 68.248.785 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923:
$ 126.859.182 m/l.

Ahorre

usted también...

Las limitaciones al consumo de energía eléctrica dispuestas por el Superior Gobierno de la Nación, propenden a asegurar el abastecimiento de electricidad para las necesidades vitales de la industria, el transporte, el comercio y el hogar. — Cumpla usted esas medidas haciendo economía de electricidad en su hogar.

Apague la luz al salir de las habitaciones, desconecte la radio cuando no la escuche y evite el uso innecesario de cualquier artefacto eléctrico.

AHORRE ELECTRICIDAD • EVITE DESPERDICIARLA

CADE

COMPAÑIA ARGENTINA DE ELECTRICIDAD S. A.

FIRMES como la ROCA

PARA TODAS
SUS FUNDACIONES
Y EN CUALQUIER TERRENO

PILOTES FRANKI ARGENTINA

S. de R. Lda. Capital $ 500.000 m/n

Administración:
Avda. Pte. ROQUE SAENZ PEÑA 788 — U. T. 34 - Defensa 4811
BUENOS AIRES

RODAMIENTOS

SKF

BUENOS AIRES • ROSARIO • CORDOBA • TUCUMAN
MENDOZA • PARANA y RESISTENCIA

SHELL
Girando a velocidades increíbles, gigantescos generadores crean la fuerza eléctrica que da vida a toda la ciudad, mueve las industrias e impulsa los medios de locomoción. Para estos colosos, la correcta y eficaz lubricación es de máxima importancia. El Asesoramiento Técnico Shell, colaborando con la industria pone al servicio de la prosperidad del país su experiencia y conocimientos.
SHELL - MEX
ARGENTINA LTD.
PRODUCTOS DE PETROLEO

PROGRAMA CINEMATOGRAFICO

En base a películas cedidas gentilmente por la *Asociación de Difusión Interamericana*

PRIMERA SESION

Viernes 27 de abril, a las 18,30:

Los ojos y sus cuidados	11	minutos
¿Qué es la electricidad?	22	»
El « Jeep » en la guerra y en la paz	10	»
Aventuras con lápiz y pincel	10	»
La segunda enseñanza en los EE. UU.		

SEGUNDA SESION

Viernes 18 de mayo, a las 18,30:

Arboles	11	»
Ruidos de combate	10	»
La historia del plasma sanguíneo Lyovac	33	»
Defensa contra la invasión	13	»
La orquesta sinfónica juvenil de California	11	»

TERCERA SESION

Martes 12 de junio, a las 18,30:

El gran pianista José Iturbi	12	»
Enfermeras para América	24	»
Agua, amiga o enemiga	10	»
El tiempo	17	»

CUARTA SESION

Martes 24 de julio, a las 18,30:

Los investigadores de rayos	10	»
Las flores trabajan	11	»
Mundo celular (Halperin)	9	»
Porta-aviones	10	»
La ciudad de la Radio	10	»
Pianistas rusos: Vronsky y Babin	10	»

QUINTA SESION

Martes 21 de agosto, a las 18,30:

La resurrección de la tierra	12	»
Fronteras universitarias	16	»
La abeja	11	»
El colegial y las ratas	10	»
Las defensas del cuerpo contra las enfermedades	10	»
Pilotos para las Américas	19	»

SEXTA SESION

Martes 25 de septiembre, a las 18,30:

Revividos	10	»
La escuela de párvulos « Rosemary »	10	»
Enfermedades de las plantas de huerta	15	»
Pianistas rusos: Vronsky y Babin	10	»
Aviones de la armada norteamericana	21	»

Estos actos se realizarán en el Salón « Florentino Ameghino » de la Sociedad Científica Argentina, Avenida Santa Fe 1145.

ENTRADA LIBRE.